

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**Diseño de una vivienda térmica, en la zona rural El
Pinar - Huaraz – Ancash – 2018**

Tesis para obtener el título profesional de Arquitecto

Autor

Bach. Arq. Vidal Carranza Gissela Lizbeth

Asesor

Dr. Arq. Raúl Núñez Vílchez

Chimbote – Perú

2018

PALABRAS CLAVE.

Tema	Aislamiento térmico, Vivienda, Energía solar, Adobe, invernadero adosado.
Especialidad	Arquitectura

KEYWORDS

Topic	Thermal insulation, housing, solar energy, Adobe, attached greenhouse.
Specialty	Architecture

LINEA DE INVESTIGACION

Código:

6. Humanidades

6.4. Arte

- Arquitectura y Urbanismo

**“Diseño de una vivienda térmica, en la zona rural El Pinar -
Huaraz – Ancash – 2018”**

RESUMEN

Huaraz es una ciudad de clima frío, además es evidente que las condiciones de las viviendas en la ciudad de Huaraz son deficientes, debido a que cuentan con ambientes interiores fríos, razón por la cual la vulnerabilidad a dichas condiciones climáticas, lo sufren niños y ancianos a causa de infecciones respiratorias agudas durante todo el año.

Por ello la investigación se desarrolló con el principal objetivo de proponer un diseño de una vivienda térmica en la zona rural El Pinar – Huaraz – Ancash. La presente investigación se desarrolla bajo la metodología descriptiva, razón por la cual, la hipótesis se encuentra implícita.

Para ello la propuesta de diseño de la vivienda térmica, estará distribuido convenientemente con ambientes que albergarán de 4 a 5 integrantes de una familia, donde desarrollen sus actividades cotidianas, a la vez estará dotada de características especiales para incrementar la temperatura en el interior de la vivienda, a través del aislamiento térmico de pisos, techos, muros y ventanas, y la instalación del elemento denominado invernadero adosado y materiales con características térmicas.

ABSTRACT

Huaraz is a cold weather city, it is also clear that homes in the city of Huaraz conditions are poor, since they have cold interiors, reason by which the vulnerability such conditions weather, children suffering from it and elderly due to acute respiratory infections throughout the year.

This research was developed with the objective of proposing a design of a thermal vivie4nda in rural El Pinar - Huaraz - Ancash. This research is carried out under the descriptive methodology, the reason why, the hypothesis is implicit.

Therefore the proposal of thermal housing design will be distributed to agree you mind with environments that will house 4-5 members of a family, where they develop their everyday activities, at the same time it will be equipped with special features for increase the temperature in the interior of the House, through the thermal insulation of floors, ceilings, walls and windows, and the installation of the element named attached greenhouse and materials with thermal characteristics.

ÍNDICE GENERAL

PALABRA CLAVE.....	i
TITULO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
INTRODUCCION.....	1
METODOLOGIA.....	33
RESULTADOS.....	37
ANÁLISIS Y DISCUSION.....	100
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
DEDICATORIA.....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
ANEXOS.....	113

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 01: movimiento aparente del sol.....	16
FIGURA 2: Carta Solar Estereográfica 36°N	19
FIGURA 3: Aislamiento exterior y aislamiento interior	20
FIGURA 4: Adobe durante el secado	23
FIGURA 5: medidas del adobe	25
FIGURA 6: El Nivel del piso debe obtenerse realizando cortes	26
FIGURA 7: Muros y arriostres.....	18
FIGURA 8: Localización del terreno propuesto con respecto al departamento de Ancash.....	37
FIGURA 9: Localización del terreno propuesto para el proyecto.....	24
FIGURA 10: Equipamiento Urbano en la zona Rural EL Pinar.....	39
FIGURA 11: Planta de tratamiento de la EPS	40
FIGURA 12: Servicio de desagüe en El Pinar	41
FIGURA 13: Servicios de energía eléctrica en el Pinar.....	42
FIGURA 14: Altura de Edificación.....	43
FIGURA 15: los materiales predominantes en la construcción de viviendas.....	44
FIGURA 16: Estado de conservación de las viviendas en El Pinar.....	45
FIGURA 17: Determinación de vientos en El Pinar – Terreno propuesta.....	47
FIGURA 18: Asoleamiento en El Pinar	48
FIGURA 19: Vegetación existente en El Pinar	49
FIGURA 20: Clasificación de suelo - Propuesta de terreno en El Pinar	50
FIGURA 21: Clasificación del suelo Geológico y Geomorfológico en El Pinar	51
FIGURA 22: Clasificación del suelo Geológico y Geomorfológico.....	51
FIGURA 23: Localización de la ciudad de Huaraz.....	52
FIGURA 24: Accesos principales a la ciudad de Huaraz.....	53

FIGURA 25: Principales vías de la ciudad de Huaraz.....	54
FIGURA 26: usos de suelo y equipamiento.....	56
FIGURA 27: Principales vías de la ciudad de Huaraz	56
FIGURA 28: Estructura urbana de la ciudad de Huaraz.....	58
FIGURA 29: Altura de edificación de la ciudad de Huaraz.....	58
FIGURA 30: material de construcción en la ciudad de Huaraz.....	59
FIGURA 31: estado de conservación de viviendas de la ciudad de Huaraz.....	60
FIGURA 32: Ciudad de Huaraz.....	61
FIGURA 33: Lluvias en la Ciudad de Huaraz.....	63
FIGURA 34: vegetación de la Ciudad de Huaraz.....	65
FIGURA 35: Primer caso análogo, casa Navarra.....	75
FIGURA 36: Características del contexto (casa Navarra).....	76
FIGURA 37: Características del contexto (casa Navarra).....	77
FIGURA 38: planos primer y segundo piso casa navarra.....	79
FIGURA 39: Segundo caso análogo.....	80
FIGURA 40: Características del contexto (el pirineo).....	81
FIGURA 41: Características del contexto (Finca el Pirineo de Huesca9.....	82
FIGURA 42: planos de la Finca el Pirineo de Huesca.....	84
FIGURA 43: Tercer caso análogo casa solar.....	85
FIGURA 44: Características del contexto casa solar.....	86
FIGURA 45: Características físico espacial (Casa Solar).....	87
FIGURA 46: Características de vivienda.....	88
FIGURA 47: Materiales empleados.....	89
FIGURA 48: Idea rectora.....	95
FIGURA 49: zonificación del proyecto.....	98

INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA01: Temperatura en El Pina.....	46
DIAGRAMA 02: Temperatura de la Ciudad de Huaraz.....	61
DIAGRAMA 03: Lluvias en la Ciudad de Huaraz.....	62
DIAGRAMA 04: Velocidad de vientos en la Ciudad de Huaraz.....	63
DIAGRAMA 05: Dirección vientos en la Ciudad de Huaraz.....	64
DIAGRAMA 06: población encuestada según genero.....	67
DIAGRAMA 07: Población encuestada según genero.....	67
DIAGRAMA 08: Población encuestada requerimiento de ambientes	68
DIAGRAMA 09: Población encuestada	68
DIAGRAMA 10: Población encuestada	69
DIAGRAMA 11: Población encuestada	69
DIAGRAMA 12: Población encuestada	70
DIAGRAMA 13: Población encuestada	70
DIAGRAMA14: Pregunta N°1 – Entrevista a expertos.....	72
DIAGRAMA15: Pregunta N°2 – Entrevista a expertos.....	72
DIAGRAMA16: Pregunta N°3 – Entrevista a expertos.....	73
DIAGRAMA17: Pregunta N°3 – Entrevista a expertos.....	73
DIAGRAMA 18: valores de resistencia térmica de los materiales.....	90
valores de transmitancia de los materiales.....	91
DIAGRAMA 20: valores de retraso de los materiales.....	92
DIAGRAMA 21: valores de amortiguamiento de los materiales.....	92
DIAGRAMA 22: Representación gráfica de la relación entre ambientes.....	98

INDICE DE TABLAS

CUADRO N° 01: Técnicas e instrumentos de investigación.....	35
CUADRO N° 02: Población encuestada según genero.....	67
CUADRO N° 03: Población encuestada de requerimiento de ambientes.....	68
CUADRO N° 04: Población encuestada.....	68
CUADRO N° 05: Población encuestada.....	69
CUADRO N° 06: Población encuestada, materiales a emplear.....	69
CUADRO N° 07: Población encuestada, viviendas calientes.....	70
CUADRO N° 08: Población encuestada, necesidad de invernadero.....	70
CUADRO N° 09: ambientes obligatorios según expertos.....	94
CUADRO N° 10: Ambientes extraídos del análisis de casos análogos.....	95
CUADRO N° 11: Programa Arquitectónico, para el diseño de una vivienda térmica.....	96
CUADRO N° 12: Distribución espacial de la vivienda Térmica.....	96

CAPITULO I

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Huaraz presenta un clima templado de montaña tropical, soleado y seco durante el día y frío durante la noche, con temperaturas medias anuales entre 11 – 17° C y máximas absolutas que sobrepasan los 22.6° C. la temperatura más alta se presenta es en el mes de agosto llegando a 23.6°C, y la temperatura más baja se da en el mes de julio llegando a 4°C, en promedio, presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas especialmente en horas de la noche.

Por lo que el clima de Huaraz y de la zona rural El Pinar está fuera de la zona de confort, esto debido a que la temperatura promedio diaria del aire durante el año es casi constante de $14.14^{\circ}\text{C} \pm 0.58$, por lo que, es necesario calentar las viviendas y mejorar los elementos de cierre externo como paredes y techos.

esto trae cada año que la población contraiga infecciones respiratorias agudas principalmente en la población más vulnerable viniendo a ser niños y ancianos, debido a las temperaturas muy bajas en la temporada de heladas (mayo a agosto), las bajas temperaturas causan efectos negativos y daños a la vida, la salud de las personas y animales como también en sus cultivos, siendo esta, la economía de muchas familias, en su mayoría su único sustento de la población (zona rural El Pinar), para abordar una solución ante esta incidencia, se menciona propuestas realizadas por algunos autores:

(Huaylla, 2010) en la tesis denominada *“Evaluación experimental de cambios constructivos para lograr confort térmico en una vivienda altoandina del Perú”* de la *Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)*, para lo cual, el autor se encuentra con el siguiente problema, Perú y principalmente en las zonas altoandinas rurales, las técnicas constructivas y bioclimáticas utilizadas en la construcción de las viviendas son inadecuadas e ineficientes; generándose, a consecuencia, ambientes interiores fríos y no aptos para la actividad humana (p,3).

Ante esta problemática surgen los siguientes objetivos: primero, establecer una propuesta técnica para la modificación constructiva de viviendas en comunidades altoandinas ubicadas sobre los 3 000 m.s.n.m, a fin de lograr condiciones de confort térmico en sus interiores y segundo, proponer de manifiesto la importancia de la arquitectura bioclimática en el campo de la construcción de edificaciones y principalmente en el campo de la construcción rural (p,4).

Proponiendo la modificación en una vivienda seleccionada, en comunidad de San Francisco de Raymina, con temperaturas de aire al interior de una vivienda que llegaron a un mínimo de 7°C y temperaturas de aire exterior que llegaron a un mínimo de 3°C aproximadamente (p, 66), a fin de dotar de un confort térmico adecuado para sus ocupantes para ello, la metodología que emplearon son: selección de la comunidad, diagnostico térmico, validación de modelo de simulación, resultados(p, 62 -63). Obteniendo, como resultado que las modificaciones constructivas realizadas en la vivienda seleccionada, tales como: aislamiento térmico del techo, aislamiento térmico del piso, sellado de rendijas para evitar infiltraciones de aire, colocación de claraboyas en el techo, construcción de invernaderos adosados a ambientes, construcción de

fogones mejorados, trajeron un beneficio térmico a los ambientes interiores, lográndose incrementar los mínimos de temperatura en todos estos. El resultado más destacable fue la elevación de los mínimos de temperatura en los dormitorios, al pasar de mínimos de temperatura incluso menores a 2°C (en el 2 008) a mínimos de temperatura superiores a los 8°C (p, 118). Mientras que:

(Belizario, 2012) En sus tesis de pregrado denominado *“Propuesta de un modelo de vivienda rural en la comunidad campesina Llachahui - Coata” Universidad Nacional del Altiplano – Puno*. El autor señala que los problemas latentes en la comunidad campesina de *Llachahui – Coata – Perú*, es que los pobladores viven en situaciones y condiciones precarias (falta de servicios básicos, inadecuado manejo del capital pecuario); sumado a una vivienda inadecuada con ambientes interiores frios, la población se ve afectada en su desarrollo social y productivo. (p. 9). Teniendo como objetivo Plantear una propuesta de un modelo de vivienda rural en la comunidad campesina de Llachahui - Coata que contribuya al mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de los pobladores(p,15), empleando la técnica de acuerdo en función de la materia prima y las necesidades del poblador rural, las condicionantes de la fisiografía, climática y costumbres propias de la zona, y que para determinar el usuario, realizó un estudio donde el total de habitantes, fue de 390 habitantes que pertenecen a la comunidad campesina, teniendo aproximadamente 78 familias, compuestas de la siguiente manera: Un jefe de familia (padre), Esposa, 3 a 4 hijos, Abuela o abuelo (en algunos casos). tras obtener esta información el autor dirige su propuesta a una familia de 6 integrantes, con esta información el autor propone un modelo de vivienda, con un área de 530 m², conformada por 9 ambientes; empleando en muros, el adobe de

30x40x12 cm y cámara de aire de 20 cm entre la hilada e hilada para mayor confort, un invernadero contiguo a la vivienda cumplirá la función de captar y almacenar energía solar para transmitir calor y brindar mejores condiciones térmicas al elevar la temperatura promedio de 18.3°C a los dormitorios y así llegar a un grado de confortabilidad térmica deseada en el mes de invierno, y permitirá producir cultivos como hortalizas, plantas aromáticas y forraje para animales menores para que el poblador rural tenga una alimentación equilibrada y mejore su capacidad económica. (p,100).

Mientras Tanto: Corrales (2012), En la tesis de Grado, “Sistema Solar Pasivo Más Eficaz Para Calentar Viviendas De Densidad Media En Huaraz”, El autor Analiza los cambios que se dieron en la construcción de las viviendas en Huaraz, antes del terremoto de 1970 las viviendas en Huaraz eran construidas con adobe, recubierta con yeso y con cobertura inclinada de teja, brindando una mejor condición térmica en sus ambientes. Además indica que el clima de Huaraz está fuera de la zona de confort, esto debido a que la temperatura promedio diaria del aire durante el año es casi constante de $14.14^{\circ}\text{C} \pm 0.58$, por lo que, es necesario calentar las viviendas y mejorar los elementos de cierre externo como paredes y techos. También menciona que existe una radiación solar alta para calentar viviendas, condición que no se aprovecha; siendo la radiación solar media diaria anual entre los 5000 a 6000 Wh/m² día. La humedad relativa es alta con un promedio anual del 73.6% que genera discomfort, el promedio diario anual de precipitaciones es de 4.3 mm. La velocidad del viento no sobrepasa los 1,8 m/seg, con una dirección anual casi constante de Sur a Norte, salvo el mes de agosto que se invierte, por lo que el autor recomienda abrir los vanos de la vivienda al

Este y Oeste, evitando el Sur, por otra parte, también indica que la mejor orientación de los vanos de las viviendas para lograr la máxima ganancia de radiación solar es la Horizontal, seguida de las del verticales Este-Oeste.

En la actualidad podemos encontrar viviendas construidas con ladrillo y concreto, construcciones compactas que no tienen una adecuada orientación para el acceso del sol, este tipo de materiales no son los adecuados en nuestra ciudad, porque no aíslan adecuadamente el frío debido a las bajas temperaturas de nuestra ciudad. Esto puede ocasionar problemas de salud.

Después de realizar el análisis el autor propone diseñar 5 viviendas con aplicación del sistema solar pasivo, Es importante la orientación de las viviendas esto ayuda a captar mejor la radiación solar para brindar mejor grado de confort en sus ambientes, la mejor orientación para las viviendas en Huaraz es de Este a Oeste ya que el recorrido del sol se da en las mañanas y tardes durante todo el año, El autor hace mención que para aislar mejor las viviendas del exterior las cubiertas deben ser inclinadas en forma independiente, los muros y cielos rasos deben ser enlucidos con yeso, los aleros de ventanas y el alfeizar deben reducirse de tamaño para que la radiación solar ingrese al interior de las viviendas; Por otra parte

(Acero, 2016), en su tesis denominada *“Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del distrito de Ilave”* Universidad Nacional del Altiplano – Puno; la carencia de viviendas adecuadas y las inadecuadas prácticas de construcción de viviendas en las zonas rurales sin las mínimas consideraciones de confort térmico, originan infiltraciones de aire frío y

puentes térmicos dejados en la etapa de construcción en techos, puertas, ventanas o pisos que enfrían el interior de las viviendas, en la población de la comunidad campesina de Ccopachullpa,(p.2), el autor propone el siguiente objetivo: Evaluar y diseñar una vivienda rural bioclimática, considerando los factores climatológicos, ubicación, orientación, distribución, actividad y que contribuya mejorar la ocupación confortable a sus habitantes en la comunidad campesina de Ccopachullpa del Distrito de Ilave (p. 4). La investigación se sustenta en el método de tipo investigación científica, aplicando el método de tipo descriptivo – exploratorio y observacional (p,44), el autor propone que la vivienda se impulse mediante el uso de la energía solar para climatizar el ambiente interior, la captación solar se da a través de invernadero solar, claraboyas y ventanas con una cobertura de cortinas para reducir las pérdidas de calor por la noche, finalmente la vivienda diseñada, se caracteriza por lograr un máximo confort dentro de la vivienda con una temperatura de 18°C, tomando en consideración la buena ubicación de la vivienda hacia el norte, para que los elementos y/o sistemas pasivos que se consideraron produzcan calor; siendo la propuesta un vivienda rural bioclimática capaz de auto solventarse térmicamente sin necesidad de utilizar sistemas auxiliares de calefacción activa (p,88-89).

Para los casos internacionales a continuación se describen algunos autores como:

(GERES, 2011) (*Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarités*)

“Diseminación de vivienda solar pasiva en las zonas desérticas frías de los Himalayas – India” GERES es una ONG francesa creada en 1 976 dedicada a proyectos de desarrollos innovadores y sustentables; los países en los que actúa son: Francia y 8

países en África y Asia. Siendo el Himalaya la cordillera más alta del mundo (con nueve de las catorce cimas de más de 8 000 metros de altura), las condiciones climáticas frías y la altura son muy similares a las del ande peruano; es por ello que trabajos en arquitectura bioclimática en estas regiones son de particular interés para nuestro caso. A continuación, se menciona al proyecto que ellos realizan en estas comunidades del Himalaya.

La región Occidental de los Himalayas es una zona desértica fría donde las temperaturas generalmente por debajo de los -10°C en el invierno, durante esta época del año, todos los miembros de la familia suelen vivir juntos en una sola habitación (conocida como la ‘habitación de invierno’) lo que facilita la transmisión de enfermedades, y por otro lado, el uso de las estufas locales agrava las infecciones respiratorias, las casas tradicionales están construidas de madera y piedra y son ineficientes desde el punto de vista térmico, por otro lado la carencia de leña y los altos precios de los combustibles importados han sumergido a la región dentro de un estado de vulnerabilidad energética. Siendo el ingreso diario del grupo seleccionado para el proyecto es de solamente 0,7 euros por persona, por otro lado, la región posee un excelente brillo de sol (sobre los 300 días anuales) que vale la pena desarrollar, las tecnologías de vivienda solar pasiva (PSH en inglés) utilizadas en este programa de construcción de nueva vivienda y remodelación incluyen ganancia solar (ganancia directa, pared solar, invernadero anexo), masa térmica y aislamiento (ventana, pared, piso y techo); demostrando que se puede lograr un ahorro del 60% en el consumo de energía equipando viviendas con básicas y confiables tecnologías solares pasivas combinadas con aislamiento térmico, el calor atrapado es gradualmente liberado,

mejorando el confort, En las casas solares pasivas, la temperatura interior promedio se mantiene continuamente sobre los 5°C, mientras que en las casas que no han sido mejoradas, la temperatura puede caer por debajo de los -10°C. El consumo de combustible se ha reducido en un 50 a 60%, con el objetivo de alcanzar escala, se emplea una metodología de expansión en tres fases –una fase de demostración, una fase de extensión y una fase de salida.

Mientras que (Alvarez, 2015), en su tesis titulada *“Estudio de muros trombe del tipo simple de circulación delantera y su influencia en el confort térmico mediante calefacción solar pasiva aplicado a una vivienda unifamiliar”* Universidad técnica de Ambato – Ecuador; para el autor el problema que se presente para la elaboración de la presente tesis es el consumo energético que va en aumento considerable en las últimas décadas, en una vivienda la necesidades energéticas caloríficas suponen un alto porcentaje en el consumo energético global. Aproximadamente, el 60 % tiene una procedencia del petróleo, un 20 % del gas, un 8 % de combustibles sólidos, y se estima que la energía de procedencia solar supone un 12 %. (p, 2); ante este problema el autor plantea la siguiente interrogante ¿Se podrá aumentar el nivel de confort térmico mediante calefacción solar pasiva al aplicar el estudio en muros Trombe simples de circulación delantera, aplicado a una vivienda unifamiliar? (p, 6).

El objetivo planteado es estudiar los muros Trombe del tipo simple de circulación delantera para mejorar el nivel de confort térmico mediante calefacción solar pasiva aplicado a una vivienda unifamiliar (p, 8). Así mismo la investigación desarrollada fue de modalidad experimental, debido a que los resultados que arrojaron las pruebas a desarrollarse, permitieron generar un estándar experimental para su futura aplicación

en la industria inmobiliaria, obteniéndose medidas y tipo de materiales y medios convectivos que involucren un mayor rendimiento del muro Trombe incrementando la temperatura ambiental en una vivienda unifamiliar (p, 36). Finalmente la solución planteada es totalmente factible, técnica y económicamente, ya que no solo permite obtener un aumento en la temperatura ambiental en la habitación, consiguiendo con esto un mejor confort térmico de la persona que habitará en esta, sino que además resulta que es una habitación sustentable aprovechando energías renovables y gratuitas como la solar. La calefacción solar pasiva mediante muro Trombe es un sistema el cual no necesita mayor mantenimiento, conocimiento o manipulación del mismo, resultado de fácil acceso para los habitantes (p, 91).

Para desarrollar la justificación del presente proyecto de investigación se menciona lo siguiente:

La sierra peruana es golpeada por una intensa ola de frío durante gran parte del año. Se estima que más de 6 millones de peruanos están sometidos a condiciones climáticas frías extremas en las zonas sur, centro y nororiente del país, específicamente los departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Moquegua, Pasco, Puno y Tacna. (Espinoza, Gutarra, Saavedra y Huaylla, 2008)

Las condiciones climáticas tan frías de las zonas sierra de nuestro país generan que las viviendas tengan ambientes fríos; esto trae cada año consecuencias mortales a causa de infecciones respiratorias agudas principalmente en la población más vulnerable viniendo a ser niños y ancianos, ocasionando altos índices de mortandad, debido a las temperaturas muy bajas en la temporada de heladas (mayo a agosto).

Algunas de las causas de estos índices son la mala alimentación, carencia de viviendas adecuadas, vestimentas inadecuadas, falta de conocimiento en la población de conceptos isotérmicos, de ventilación y aprovechamiento de la energía solar, entre otros. Para ello se plantea en el diseño de la vivienda térmica para ello, el presente proyecto se justifica en primer lugar una respuesta a la necesidad de un sistema de calefacción que permita incrementar el calor al interior de la vivienda mediante el aprovechamiento de ganancias solares.

Este sistema debe ser autosuficiente y para su funcionamiento dependerá de las condiciones climáticas del lugar, el recurso solar, el recurso eólico y la elección de cerramientos opacos y traslúcidos. Con esta propuesta, se busca contribuir a incrementar las condiciones de confort y en consecuencia reducir las tasas de mortalidad registradas.

Por otro lado; frente al **problema**, indico lo siguiente:

Las temperaturas en la ciudad de Huaraz, descienden drásticamente durante la noche, mientras que durante el día tienden a incrementar. Estos cambios, son los que caracterizan al clima en estas zonas del país. La población de la zona rural el Pinar – Huaraz – Ancash, se encuentra expuesta a las condiciones de clima frío, complicando así, su estado a causa de infecciones respiratorias agudas principalmente en la población más vulnerable viniendo a ser niños y ancianos. También es evidente que la razón de vulnerabilidad a dichas condiciones climáticas, abarca principalmente en las deficientes condiciones de la vivienda, siendo este, un lugar con ambientes interiores fríos, el cual obliga a sus pobladores a migrar a la ciudad de Huaraz en su mayoría o también, a la ciudad de Lima. Otro punto importante es que las viviendas son de

material rustico (construcción con adobe) seguramente por su fácil elaboración, pero con grandes deficiencias en su proceso constructivo, razón por la cual vulnerable a eventos naturales como el contacto con agua y las acciones sísmicas, sumado a todo esto, que la técnica tradicional de Adobe, se ha perdido y se utiliza en forma empírica y sin asistencia técnica, por todo lo mencionado anteriormente, surge el siguiente problema general:

¿Cómo realizar el diseño de una vivienda térmica en la zona rural El Pinar - Huaraz – Ancash - 2018?

Tras la problemática planteada, es necesario analizar algunos conceptos que constituirán nuestro **marco teórico**, el cual operará como un marco de referencia, que nos ayudará a analizar, sustentar, nuestra propuesta arquitectónica. También se compone de una revisión de técnicas, tomadas como base para nuestra propuesta arquitectónica, a continuación se desarrollan algunos temas necesarios para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

Giraldo (1987) indica lo siguiente:

“La vivienda se define como un conjunto de espacios abiertos y cerrados dispuestos convenientemente para alojar a una familia, constituyéndose en elemento indispensable para su existencia, conservación y desarrollo. Por consiguiente no es solo la casa, sino todo lo que está relacionado con ella y con sus habitantes. Los espacios cerrados y vacíos, son relacionados con diferentes actividades que involucra todo el dinamismo humano, desde el simple descanso y albergue, acompañado de condiciones para un ocio dirigido, eficiente y recuperante, relajante y productor de satisfacción y comodidad.

Mientras que para, Cortés (1995), la vivienda es el espacio cotidiano del entorno próximo en el cual las personas habitamos desde el mismo momento de nuestro nacimiento. Nos encontramos así con un marco exterior común, formado en parte por la vivienda en la que habita la familia a la que pertenecemos. Este hecho inicial, primario y básico de nuestra relación con el medio ambiente social es común a la inmensa mayoría de las personas, lo que permite valorarla como sistema común de convivencia. La vida humana transcurre entonces, desde que viene al mundo, en torno a la relación entre individuo y vivienda.

Siendo las **Funciones y necesidades primarias en la vivienda** las siguientes:

“Abrigo: Es la función más obvia de la habitación, esto es prestar abrigo contra las inclemencias del tiempo, lo que condiciona los materiales usados, la orientación en la construcción, la adaptación de los factores climáticos con facilidades para la calefacción, ventilación, luz y seguridad de la vivienda, así como las características del techo, las paredes y las ventanas.

Alojamiento: El estudio de la función alojamiento, debe tenerse en cuenta el número total de piezas y el tamaño de la vivienda en relación con los habitantes, el área construida, dormitorios y cuartos para descanso, divisiones interiores y los demás espacios disponibles.

Intimidad: Los seres humanos necesitan un espacio donde puedan vivir su vida íntima sin interrupciones de vecinos o de personas ajenas al círculo familiar. Esto es una de las bases de la socialización que se efectúa principalmente dentro de la familia.

Depósito: En todas partes se siente la necesidad de poseer un lugar seguro para guardar sus bienes materiales y personales, este lugar podría estar dentro o fuera de la vivienda.

Estética: Esta función incluye el estudio de la decoración tanto como exterior de las habitaciones, esto depende de cierta forma el grado de cultura de las clases sociales.”
(Acero, 2016, p.14-15)

Para el desarrollo de la presente investigación debemos tener claros los siguientes términos “...la palabra **clima**, etimológicamente hablando significa inclinación y se refiere a la oblicuidad de los rayos solares que llegan al suelo, la cual varía según las horas del día, la época del año y la latitud del lugar...”. (Yáñez, 1982, p. 8).

El término clima viene del griego Klima y su significado etimológico es "inclinación", pues en sus inicios hacía referencia a la forma en que inciden los rayos solares sobre la tierra. En la actualidad, se define como un conjunto de factores o fenómenos atmosféricos y meteorológicos que caracterizan una región y determinan las condiciones ecológicas propias del lugar (Real Academia Española).

(Sandó, 2011), Refiere que la **arquitectura sostenible (llamada igualmente arquitectura sustentable)** es más que una simple exigencia en un proyecto de arquitectura, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, aprovechando los recursos naturales con el menor impacto ambiental posible en los procesos de extracción y elaboración de materiales, construcción, uso y demolición de las edificaciones. Desde este punto de vista, una arquitectura sostenible toma en cuenta: la ocupación de espacio y paisaje, la extracción de recursos y la generación de residuos en la construcción y período de vida útil del edificio, llamado también Ciclo de Vida.

Los principios de la arquitectura sustentable incluyen las condiciones climáticas locales, la hidrografía y los ecosistemas del entorno; la eficacia de los materiales de construcción; la reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación, transporte y otros equipamientos, las fuentes de energía renovables; la minimización del balance energético global de la edificación. Este proceso abarca todas las fases de la edificación: concepción, construcción, utilización y fin de su vida útil; cumplimiento de los requisitos de confort térmico, salubridad, iluminación y habitabilidad. (p 32)

“Una casa sostenible es aquella cuyo impacto medioambiental es significativamente menor que el de una construcción convencional. Las dos estrategias clave que deben prevalecer son: reducir la cantidad de energía necesaria para construir el edificio, y minimizar su dependencia energética una vez terminado y ocupado”. (Strongman C, 2009, p. 9).

Arquitectura Solar Pasiva, se refiere al diseño de los edificios para que aprovechen eficientemente la energía solar para minimizar la influencia del clima sobre sus usuarios. Almacena principalmente la radiación solar en forma de calor para luego utilizarla en calentar o refrigerar un ambiente. Debido a que no utiliza sistemas mecánicos, está íntimamente relacionada con la arquitectura bioclimática.

Arquitectura Solar Activa, hace referencia al aprovechamiento de la energía solar mediante sistemas mecánicos y/o eléctricos: colectores solares (para calentar agua o para calefacción) y paneles fotovoltaicos (para obtención de energía eléctrica). Pueden complementar las necesidades energéticas de un edificio bioclimático.

Para determinar la **geometría solar**, “el movimiento del sol es, o mejor dicho debería ser, una condicionante imprescindible en la creación de la arquitectura. La posición del sol en relación al objeto diseñado influye directamente en las condiciones ambientales al interior del mismo y en la actualidad de corregirlas en caso no termine siendo las adecuadas; se hace evidente una relación entre este aspecto, el costo económico y el impacto ecológico del edificio”. (Wieser M. 2010).

El movimiento aparente del sol, es la percepción que se tiene al observar al sol desde la tierra, parece que el sol se mueve (Ver Figura N° 2), pero en realidad, es la tierra la que está en movimiento (traslación y rotación sobre su eje), desde la tierra se percibe al sol en movimiento, pues estando en una misma ubicación se puede apreciar como conforme pasan las horas el sol se mueve y el observador se mantiene en la misma posición.

Fig. 01: Movimiento aparente del sol.



Fuente: dibujo de Gustavo Damiani

Para (Gómez, 2006) el conocimiento del movimiento solar es importante para poder realizar de forma adecuado el inicio del proceso de diseño en la arquitectura, con la elección de orientaciones, debido a que es el sol el que va a influir notablemente para las condiciones ambientales interiores de la edificación. Es evidente que tomar en cuenta

la radiación solar y su movimiento aparente son los que permitirían lograr las condiciones adecuadas de bienestar, en la medida que se aproveche las ventajas y controle las desventajas que ofrece el sol con su incidencia e intensidad en una volumetría que vaya de acuerdo también a la variable climática (p.8).

La transferencia de calor, se define como la transmisión de energía de una región a otra, resultado de la diferencia de temperatura existente entre ellas. Estrictamente hablando, únicamente la conducción y la radiación deben ser clasificadas como procesos de transferencia de calor, porque solamente estos dos mecanismos dependen para su operación, ~610 de la existencia de una diferencia de temperatura. El último de los tres, la convección, no cumple estrictamente con la definición de transferencia de calor.

- ✓ **“Conducción** - La conducción es la manera de transferir calor desde una masa de temperatura más elevada a otra de temperatura inferior por contacto directo. El coeficiente de conducción de un material mide la capacidad del mismo para conducir el calor a través de la masa del mismo. Los materiales aislantes tienen un coeficiente de conducción pequeño por lo que su capacidad para conducir el calor es reducida, de ahí su utilidad.
- ✓ **Convección** - La transmisión de calor por convección es un intercambio de calor entre el aire y una masa material que se encuentran a diferentes temperaturas. El transporte del calor se produce por movimientos naturales debidos a la diferencia de temperaturas, el aire caliente tiende a subir y el aire frío baja, o bien mediante mecanismos de convección forzada.
- ✓ **Radiación** - Es un mecanismo de transmisión de calor en el que el intercambio se produce mediante la absorción y emisión de energía por ondas

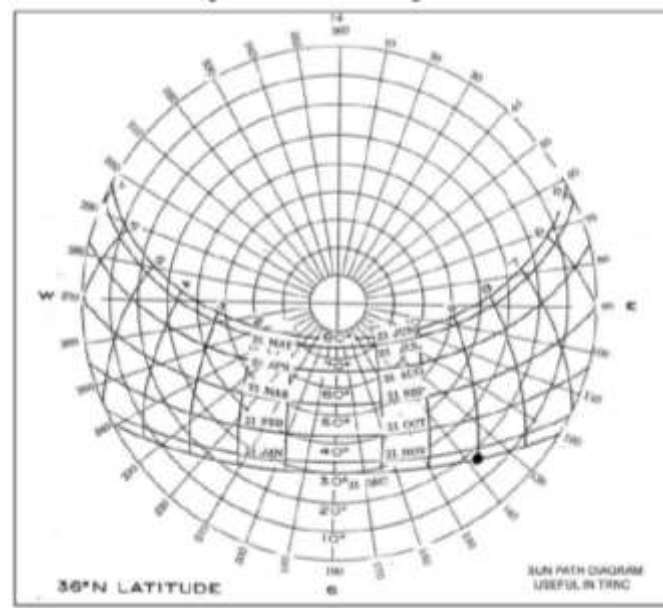
electromagnéticas, por lo que no existe la necesidad de que exista un medio material para el transporte de la energía. El sol aporta energía exclusivamente por radiación.” (Jiménez, 2008, p.18).

(Jose M de Juana, 2008), indica que al proyectar un edificio en el que se pretende aprovechar la energía solar, debe de conocerse lo más precisamente posible el periodo de tiempo que estará expuesto al sol a lo largo del año. Este parámetro depende de diversos factores, tales como la orientación, altura de los edificios cercanos, la anchura de la calle, etc. **Los diagramas y cartas solares** proporcionan una estimación del periodo de soleamiento en distintas fechas y facilita una información útil durante el proceso de elaboración del proyecto.

Para Llanque, (2000). La **carta solar estereográfica**, es una herramienta grafica de representación en plata que permite predecir la posición del sol a lo largo del año, la proyección de la posición sobre el plano tangente a la bóveda celeste en el polo norte celeste y paralelo al ecuador celeste tomando como referencia el polo norte celeste.

“Las curvas con direccionalidad horizontal representan los meses del año, en la parte superior se presenta el mes el mes de junio y en la parte inferior el mes de diciembre que corresponden al solsticio de invierno y solsticio de verano respectivamente. Al centro se encuentran los meses de setiembre y marzo en una sola curva ya que se corresponden entre sí, en el equinoccio de otoño respectivamente” (ps. 68 - 69).

Fig. 02: Carta Solar Estereográfica 36°N



Fuente: Balcons.p.61 citado en Corrales, 2012. p. 21.

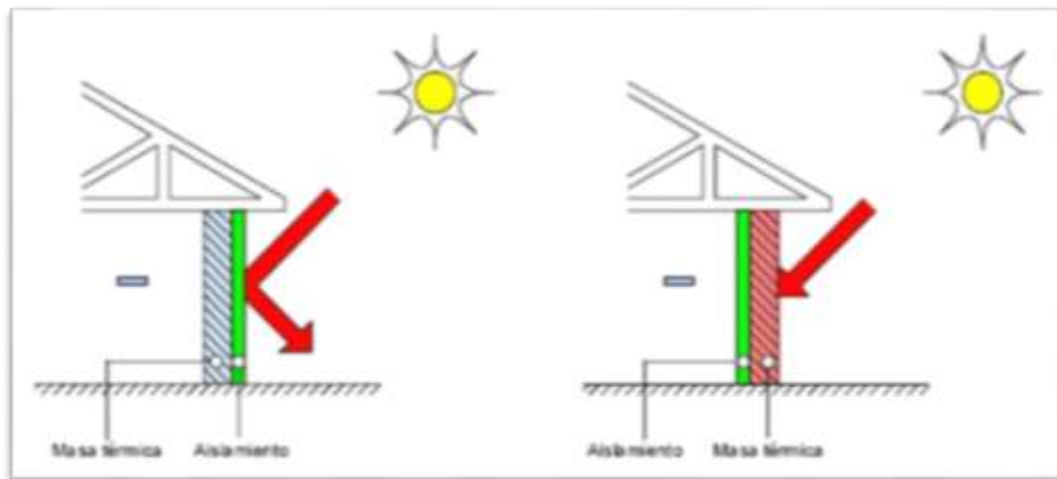
Según, (Rougeron, 1977) el termino **Térmica**: es la ciencia relativa al calor. Desde siempre, el hombre ha tenido constancia de los efectos del calor: dilatación, fusión, ebullición, y también a las acciones inversas del frio: retracción, solidificación, licuefacción, no habiendo conocido las leyes hasta una época reciente. (p. 32).

(Mamani, 2017), define la **Inercia térmica**, como un concepto importante en las viviendas bioclimáticas: si tienen poca inercia térmica, reaccionarán rápidamente a la radiación solar, calentándose pronto durante el día (hablamos del invierno), pero también por la noche se enfrían más rápido: el retardo entre los aportes de calor y la temperatura alcanzada es pequeño. En cambio, en viviendas con gran inercia térmica, la radiación solar no provocará una subida rápida de la temperatura de la casa, porque el calor se está almacenando, y posteriormente se libera lentamente por la noche, por lo que no se producirá una disminución brusca de temperatura; además, las variaciones de

temperatura se amortiguan, no alcanzando valores tan extremos. Entonces, la inercia térmica en una vivienda lleva aparejado dos fenómenos: el de retardo (de la temperatura interior respecto a la temperatura exterior), y el de amortiguación (la variación interior de temperatura no es tan grande como la variación exterior). (p.23).

Para Barrera (2007), “El **aislamiento térmico**, dificulta el paso del calor por conducción o convección, dependiendo de la ubicación del aislamiento, del interior al exterior del edificio y viceversa. Por ello es mucho más eficaz cuando en el exterior se registran altas variaciones de temperatura.” (p. 134-135).

Fig.03: Aislamiento exterior y aislamiento interior



Fuente: Barrera, 2007, p.135

Los materiales porosos o poco densos son buenos para conseguir aislamiento térmico, ya sea colocado interna o externamente. Las áreas acristaladas funcionan de manera muy eficaz para captar la luz y la radiación solar, pero en la noche se convierten en importantes sumideros de calor hacia el exterior por conducción y convección. En este

sentido un doble acristalamiento funciona mejor ante las pérdidas de calor por las noches, pero también se pierde captación solar en el día.

Según Morillón, (2004), la palabra **confort** es definida por el Oxford Dictionary como placer, deleite, bienestar, físico,...condiciones o calidad de estar confortable, y a su vez, confortable es explicado como ... satisfacer, proporciona o propende a dar tranquilidad, placer y agrado. (p.58).

Según (Capelli, Piccolo y Campo de Ferreras, 2005), el concepto de **confort térmico**, definido en función del efecto combinado de las variables climáticas fundamentales de calor del cuerpo del hombre debidamente vestidas con ropas ligeras, en reposo o realizando trabajo físico de escasa intensidad.(p. 69).

(Rey y Verlasco, 2006) Según norma ISO 7730 el **confort térmico** se define como “esa condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico” esa definición no es fácilmente trasladable a parámetros físicos. Además, la sensación de bienestar de los ocupantes depende no solo de la calidad total del ambiente, sino también de hábitos, estrés, condición social, nivel cultural, e incluso de criterios subjetivos debido a diferencias de sensibilidad entre individuos. Por esta razón las normas estableces que el juicio sobre un aspecto de la calidad de un ambiente se debe de basar en la determinación de un parámetro estadístico, en porcentaje de personas insatisfechas, con un cierto aspecto de la calidad. (p.69).

Y para (Godoy, 2012), ter termino **confort térmico** aquella condición que expresa la sensación que el cuerpo tiene con el ambiente que nos rodea, cuando no es la adecuada la persona siente frío o caliente. Existen factores que determinan el confort térmico de

las personas: la temperatura del medio, temperatura de lo que nos rodea, humedad del aire, la actividad física, la vestimenta y la velocidad de aire.

(Solana, 2011), define a los **Parámetros de Confort** como aquellas condiciones de tipo ambiental, arquitectónico, personal y sociocultural que pueden afectar a la sensación de confort de un individuo. Los parámetros ambientales tales como, temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del aire, temperatura radiante, radiación solar, niveles de ruido, pueden ser cuantificados. Los parámetros arquitectónicos, están relacionados directamente con las características de las edificaciones y la adaptabilidad del espacio, el contacto visual y auditivo que le permiten sus ocupantes. (p.12).

La presente investigación se enmarca en el diseño de una vivienda térmica, por ello es preciso recabar información sobre el adobe, teniendo conocimiento que es un material con bondades térmicas, si se logra emplear adecuadamente, de bajo costo y siendo el material predominante en las zonas rurales de la ciudad de Huaraz; a continuación abarcamos algunos temas referentes al adobe:

El adobe: Es un material de construcción de bajo costo y de fácil accesibilidad ya que es elaborado por comunidades locales. Las estructuras de adobe son generalmente autoconstruidas, porque la técnica constructiva tradicional es simple y no requiere consumo adicional de energía.

Según el Manual de Adobe, “Se define **el adobe** como un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos. Cuando al adobe se incorporan otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad

ante la presencia de humedad, se le denomina Adobe Estabilizado” (Ministerio de Vivienda, 2010, pág. 06).

El adobe es un bloque de barro producido a mano rellenando barro en moldes y secados al aire libre. La construcción de muros de adobe se realiza con mortero de tierra. Para la elaboración de adobes se emplean diferentes tipos de moldes, generalmente de madera.

Fig. N°04 : Adobe durante el secado



Fuente: - ficha técnica: sistema constructivo adobe/tapial arquitectos sin fronteras p.4

“El Perú está ubicado en la zona más sísmica de Sudamérica, donde a largo del tiempo confluyeron varias culturas con tradición de construcción con tierra: las pre-incas, la inca y la española - árabe. Las tecnologías imperantes fueron la mampostería de adobe, el tapial (mampostería de tierra apisonada), y la quinchá (bastidores de troncos de madera, cana o fibras vegetales, rellenos con tierra). La ciudad de Caral, la más antigua de América (2800 a.C.) ubicada en la costa, 200 km al norte de Lima, muestra el empleo de estas tres tecnologías y de la durabilidad que alcanzaron sus obras. Cerca de Lima, hacia el sur, se encuentran alrededor de 300 sitios de interés arqueológico, donde destaca el complejo arqueológico de Pachacamac, dios del fuego y de los terremotos. El templo del Acclawasi de Pachacamac, cuya construcción fue iniciada alrededor del siglo XIII,

es una magnífica construcción Inca de adobe destruida por los sismos y reconstruida en 1945.

Otro ejemplo que merece mención es Chan Chan, una ciudadela construida íntegramente en tierra, ubicada en la ciudad de Trujillo, en la costa norte del Perú. Chan Chan surgió entre los años 600 y 700 DC, cubre aproximadamente un área de veinte kilómetros cuadrados, y contiene gran cantidad de ambientes, edificios, plazas, pirámides ceremoniales y depósitos. Se estima que sus palacios e instalaciones albergaron hasta alrededor de cien mil personas durante su apogeo en el siglo XV DC como capital del reino Chimú. Las obras de Chan Chan tienen un gran valor arquitectónico por sus formas y por sus muros decorados con altorrelieves

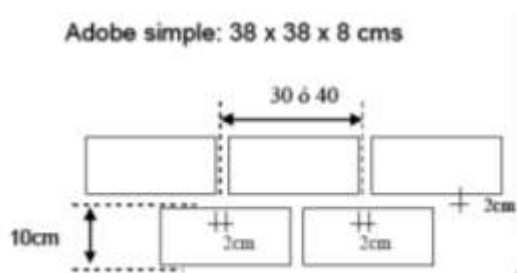
La época colonial (1540 - 1821) se caracterizó también por el uso primordial y extensivo de la construcción con tierra. Durante la colonia, los españoles realizaron importantes obras de mampostería de adobe, tapial y posteriormente quincha. Muchas de las numerosas iglesias fueron construidas en tierra, con muros en adobe o tapial, y bóvedas y cúpulas en quincha. Las casas coloniales de los españoles fueron también construidas en tierra y algunas tuvieron dos y hasta tres niveles. Después del gran sismo de 1746 una Real Ordenanza limitó las construcciones de adobe a un solo piso, pudiéndose construir pisos superiores en quincha. La quincha colonial, basada en la quincha autóctona, emplea bastidores de madera aserrada rellenos con caña y barro.” (Blondet, Vargas, Tarque, Iwaki ,2011, p. 42-43.).

Dimensiones del adobe

Los adobes podrán ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros con ángulos diferentes de 90° , de formas especiales. Las dimensiones deberán ajustarse a las siguientes proporciones:

- Para adobes rectangulares, el largo debe ser aproximadamente el doble del ancho.
- La relación entre el largo y la altura debe ser de 4 a 1.
- En lo posible la altura debe ser mayor a 8 cm. (Ministerio de Vivienda, 2010, pág. 06).

Fig. 05: medidas del adobe



Fuente: (Mamani, Roel, 2017, p. 45)

Procedimientos constructivos de una vivienda con adobe

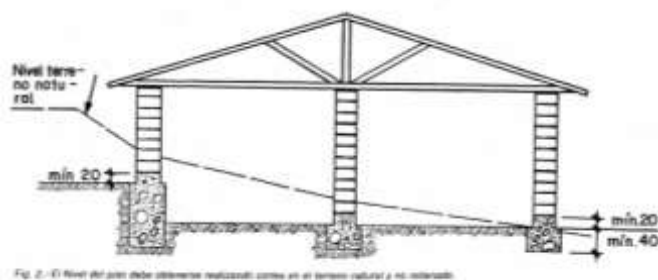
Las partes principales de una vivienda construida en adobe son las siguientes:

- Cimentación
- muros
- Elementos de arriostre
- Techo

Cimentación

- La cimentación deberá transmitir la carga de los muros al terreno de acuerdo a su esfuerzo permisible y tendrá una profundidad mínima de 60 cm medida a partir del terreno natural y un ancho mínimo de 40 cm.
- Los cimientos para los muros deberán ser de concreto ciclópeo o albañilería de piedra. En zonas no lluviosas de comprobada regularidad e imposibilidad de inundación, se permitirá el uso de mortero Tipo II.
- El sobre cimiento deberá ser de concreto ciclópeo o mampostería de piedra asentada con mortero Tipo I y tendrá una altura tal que sobresalga como mínimo 20 cm sobre el nivel del suelo.

Fig. 06: El Nivel del piso debe obtenerse realizando cortes en el terreno natural y no rellenado.



Fuente: ININVI, NTE E.080, Pág.4

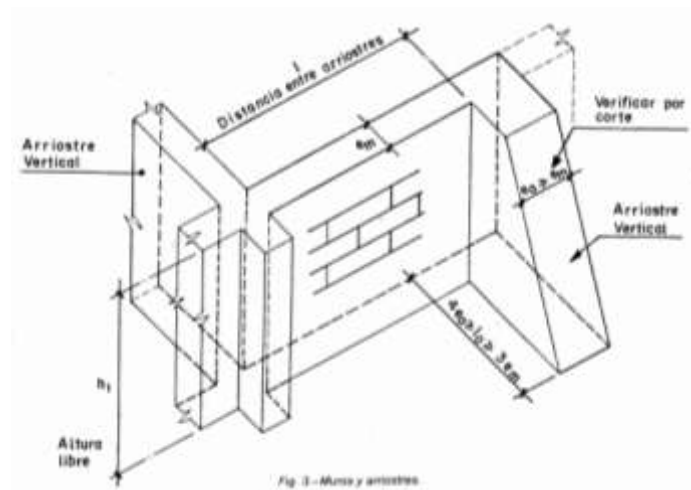
Muros

Deberá considerarse la estabilidad de todos los muros. Esto se conseguirá definiendo sus dimensiones, utilizando arriostres o refuerzos. En el caso de usarse

refuerzos de cualquier tipo para garantizar la estabilidad de un muro, se deberá demostrar técnicamente la factibilidad del sistema utilizado.

- Las unidades de adobe deberán estar secas antes de su utilización. Deberá verificarse la calidad y la resistencia a la compresión del adobe, usando ensayos de campo y/o de gabinete.
- El espesor de los muros será función de la altura libre de los mismos y de la distancia entre los elementos de arriostre vertical. La distancia máxima entre los elementos de arriostre vertical será la menor de las siguientes expresiones:
- En general los vanos deberán estar centrados. El borde vertical no arriostrado de puertas y ventanas deberá ser considerado como borde libre.
- La longitud entre el borde libre de un muro y el elemento vertical de arriostre más próximo no excederá de cuatro (4) veces el espesor del muro.
- La distancia mínima entre bordes libres o entre borde libre y el elemento de arriostre vertical más próximo será de 0,80 m,
- Como refuerzo se podrá utilizar cualquier material estable y que sea compatible con el material del muro, según lo especificado en el reglamento nacional de edificaciones.
- Los muros deberán ser diseñados para garantizar su resistencia, según lo especificado en el artículo 8.

Fig. 07: Muros y arriostres.



Fuente: ININVI Construcciones en adobe disposiciones especiales para diseño sismorresistente, pág.5

Elementos de arriostre

- Para que un muro se considere arriostrado deberá existir suficiente adherencia o anclaje entre éste y sus elementos de arriostre, para garantizar una adecuada transferencia de esfuerzos.
- Los elementos verticales de arriostre tendrán una adecuada resistencia y estabilidad para transmitir las fuerzas cortantes a la cimentación. Cuando el arriostre vertical está constituido por un muro o contrafuerte, su longitud en la base no será menor que tres (3) veces el espesor del muro
- Se considera arriostre horizontal al elemento o conjunto de elementos que posean una rigidez suficiente en el plano horizontal como para impedir el libre desplazamiento lateral de los muros. Estos elementos se diseñarán como apoyos del muro arriostrado, considerándose a éste como losa, sujeto a fuerzas horizontales perpendiculares a él.

- Se deberá garantizar la adecuada transferencia de esfuerzos entre el muro y sus arriostres, los que deberán conformar un sistema continuo e integrado. (ININVI, Construcciones en adobe disposiciones especiales para diseño sismoresistente, p. 5).

Techos

- Los techos deberán en lo posible ser livianos, distribuyendo su carga en la mayor cantidad posible de muros, evitando concentraciones de esfuerzos en los muros y fijados adecuadamente a éstos a través de la viga solera.
- Los techos deberán ser diseñados de tal manera que no produzcan en los muros empujes laterales que provengan de las cargas gravitacionales.
- En general, los techos livianos no pueden considerarse como diafragmas rígidos y por tanto no contribuyen a la distribución de fuerzas horizontales entre los muros. La distribución de las fuerzas de sismo se hará por zonas de influencia sobre cada muro longitudinal, considerando la propia masa y las fracciones pertinentes de la masa de muros transversales y la del techo.
- En el caso de utilizar tijerales, el sistema estructural del techado deberá garantizar la estabilidad lateral del mismo.
 - En las construcciones de adobe es especialmente importante estudiar las pendientes de los techos y la longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar. (ININVI, Construcciones en adobe disposiciones especiales para diseño sismoresistente, p. 6).

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLES

Título: Diseño de una vivienda térmica en la zona rural El Pinar- Huaraz – Ancash - 2018

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES	INSTRUMENTO
DISEÑO DE UNA VIVIENDA	Giraldo (1987) la vivienda se define como un conjunto de espacios abiertos y cerrados dispuestos convenientemente para alojar a una familia, constituyéndose en elemento indispensable para su existencia, conservación y desarrollo. Por consiguiente, no es solo la casa, sino todo lo que está relacionado con ella y con sus habitantes. Los espacios cerrados y vacíos, son relacionados con diferentes actividades que involucra todo el dinamismo humano, desde el simple descanso y albergue, acompañado de condiciones para un ocio dirigido, eficiente y recuperante, relajante y productor de satisfacción y comodidad.	Esta variable se operacionalizó mediante dimensiones o indicadores, el cual posibilitó la aplicación de diferentes tipos de instrumentos para determinar la variable de estudio, para ello se determinó las siguientes dimensiones: el contexto y emplazamiento, forma, espacialidad, función y usuario.	CONTEXTO Y EMPLAZAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Integración agradable y armoniosa con su entorno Riqueza perceptiva Dominio visual Conectividad y articulación con los espacios circundantes Accesibilidad de diferentes puntos y sin barreras a la movilidad peatonal. Análisis de riesgo Localización y zonificación Servicios básicos Equipamientos 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de desarrollo Urbano Normativas vigentes Aportes de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario Guía de entrevista Guía de observación
			FORMA	<ul style="list-style-type: none"> Conceptualización Tipología Idea rectora Lenguaje arquitectónico Orientación Ventilación asoleamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Revistas Libros Tesis 	
			ESPACIALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Espacios dinámicos y fluidos Casos análogos Entrevista a expertos Análisis espacial 	<ul style="list-style-type: none"> Tesis Revistas Páginas de Internet 	
			FUNCION	<ul style="list-style-type: none"> Relación entre espacios Calidad y variedad funcional Circulación 	<ul style="list-style-type: none"> Proyectos existentes Opinión de expertos 	

			USUARIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Una familia 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas - análisis 	
TERMICA	Según, (Rougeron, 1977) el termino Térmica: es la ciencia relativa al calor. Desde siempre, el hombre ha tenido constancia de los efectos del calor: dilatación, fusión, ebullición, y también a las acciones inversas del frio: retracción, solidificación, licuefacción, no habiendo conocido las leyes hasta una época reciente. (p. 32).	Esta variable se operacionalizó mediante dimensiones o indicadores, el cual posibilitó la aplicación de diferentes tipos de instrumentos para determinar la variable de estudio, para ello se determinó las siguientes dimensiones: confort y materiales	CONFORT	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de temperatura mediante la instalación de un invernadero adosado • Aislamiento térmico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Páginas de internet • Tesis • Opinión de expertos • Revistas 	
			MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe • características 	<ul style="list-style-type: none"> • Material predominante de la zona 	

En este trabajo de investigación no se consideró **Hipótesis, porque el** proyecto de investigación es un estudio de tipo descriptivo, por esta razón la hipótesis se encuentra **Implícita.**

La presente investigación tiene como **Objetivo General** “Elaborar un Diseño Arquitectónico de una vivienda térmica en la zona rural El Pinar - Huaraz – Ancash - 2018”.

Como **objetivos específicos** tenemos:

- 1) Analizar el contexto y Emplazamiento en el que se planteará el diseño de una vivienda térmica.
- 2) Identificar el usuario específico para el diseño de una vivienda térmica
- 3) Determinar las características formales, espaciales y funcionales, para el diseño de una vivienda térmica.
- 4) Determinar las características del adobe por para el diseño de la vivienda térmica.
- 5) Proponer un diseño arquitectónico de una vivienda térmica.

CAPITULO II

METODOLOGIA DEL TRABAJO

Metodología del trabajo

A continuación, se describe las acciones llevadas a cabo para implementar la parte del proyecto que abarca la presente tesis. Denominado “Diseño de una vivienda térmica, en la zona rural el Pinar - Huaraz – Ancash - 2018”

Tipo y diseño de investigación

Para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos trazadas para la presente tesis denominado “Diseño de una vivienda térmica, en la zona rural el Pinar - Huaraz – Ancash - 2018”; se establece una metodología de investigación, que correspondería a los lineamientos de la investigación científica, aplicando el método de tipo descriptivo, porque se realizara una evaluación situacional de la vivienda identificando las características y servicios básicos con que cuenta la población rural el Pinar.

Población y Muestra

Pobladores de la ciudad de Huaraz

Los habitantes de la zona Rural El Pinar - Huaraz, según el reporte son 340 trabajadores.

$$n = \frac{NZ^2PQ}{(N-1)E^2 + Z^2PQ}$$

Donde:

Z: Puntaje Z correspondiente al nivel de confianza considerado (para 99% de confianza $Z=2.58$, para 95% de confianza $Z= 1.96$, para 90% de confianza $Z= 1.65$)
(También se llama coeficiente de confiabilidad).

N: Total de elementos de la población en estudio

E: Error permitido (precisión)

n: tamaño de muestra a ser estudiada

P: Proporción de unidades que poseen cierto atributo.

Q: $Q = 1 - P$ (si no se tiene P, se puede considerar $P=0.50=Q$)

La técnica se aplicó con el muestreo aleatorio simple.

Resolvemos.

$$n = \frac{340(1.96)^2(0.50)(0.50)}{339(0.10)^2 + (1.96)^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = \frac{340(3.84)(0.25)}{339(0.01) + (3.84)(0.25)}$$

$$n = \frac{326.40}{4.35} \qquad 76$$

La encuesta será realizada a una muestra de 76 pobladores de la zona rural El Pinar
– Huaraz – Ancash.

Técnicas e instrumentos de investigación

Técnicas	Instrumentos
Recolección de información	Fuentes documentales
Estrategias de diseño	Propuesta del diseño de la vivienda térmica, sismo resistente.
Observación	Registro Fotográfico
Entrevista	Cuestionario, registro textual
Procedimiento experimental	Empleo de software
Identificación de las fuentes de materiales	Entorno local rural
Análisis e interpretación de resultados obtenidos	Trabajo de gabinete.

CAPITULO III

RESULTADOS

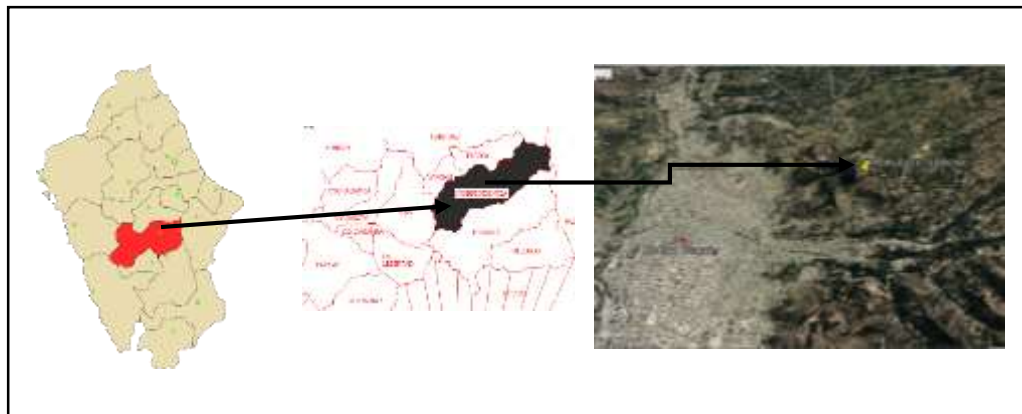
Análisis de contexto físico medioambiental donde se plantea la propuesta – el pinar

Para que la propuesta sea amigable con su entorno, debe tener el menor impacto posible, para lo cual se propone el terreno ubicado en la zona rural el pinar el cual pasamos a describir de la siguiente manera:

Localización y ubicación.

El terreno propuesto se encuentra ubicado en el noroeste de la ciudad de Huaraz, en el sector denominado El Pinar, perteneciente al distrito de independencia – Huaraz, a una altitud de 3303 m.s.n.m.

Fig. 08.: Localización del terreno propuesto con respecto al departamento de Ancash.



Fuente: Elaboración propia

Zonificación y uso de suelo.

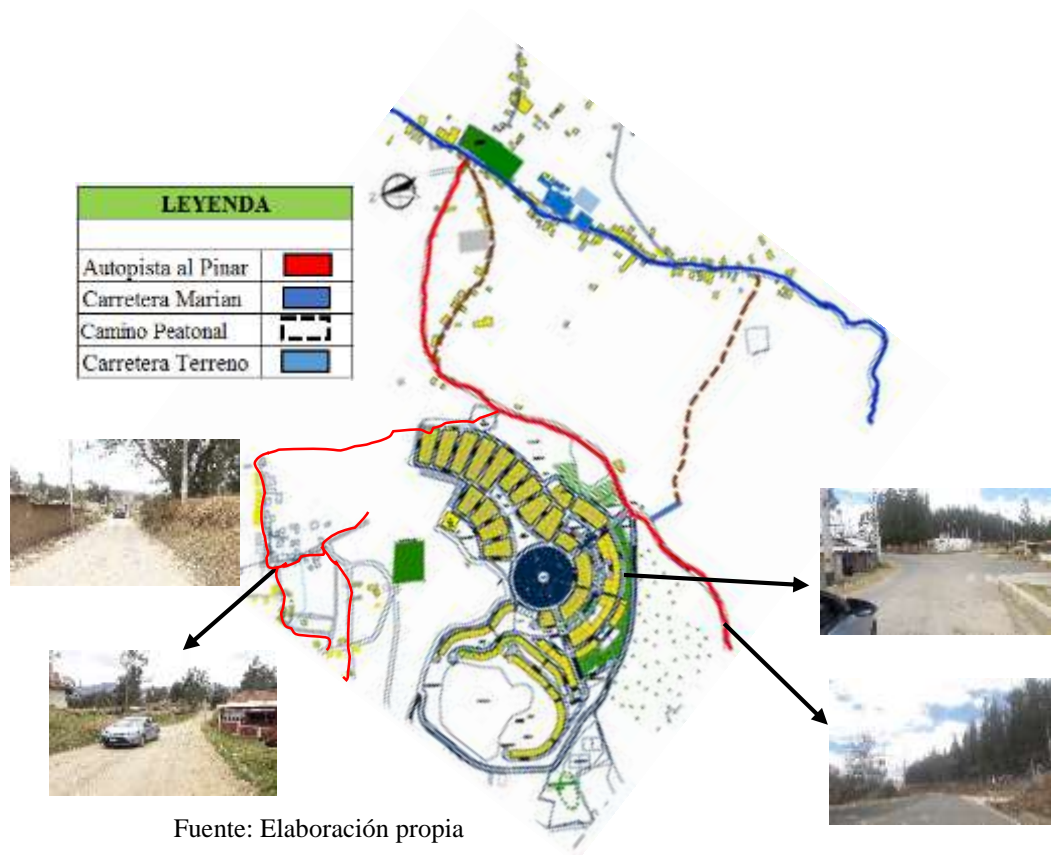
Según el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Huaraz 2012-2022, La Zonificación urbana identifica áreas y zonas que por sus características Físico - Espacial, deben estar calificadas con determinado Uso de Suelo.

El terreno propuesto se debe de considerar como una zona residencial por ser una zona segura.

Integración y articulación vial y de transporte

El terreno propuesto cuenta con dos vías que permite el rápido y fácil acceso al lugar, La autopista al pintar es uno de los accesos principales, y el otro es por la carretera a Marian, ambas vías se dirigen al centro de la ciudad, esto permite que la viabilidad externa sea fluida y directa.

Fig. 09.: Localización del terreno propuesto para el proyecto



Evaluación de perfil de equipamiento urbano.

El Pinar, cuenta con los equipamientos básicos y necesarios como: Educación, Salud, Recreación y Residencia de densidad Media, también es importante mencionar que en El Pinar existe un condominio denominado con el mismo nombre, construida por la compañía minera Antamina, dicho conjunto habitacional colinda con un hermoso bosque de pinos, con 278 cómodas viviendas con un diseño moderno y funcional, además dicho condominio, cuenta con su propio equipamiento, como su centro recreacional que ofrece un moderno gimnasio, piscina temperada, canchas de tenis, fulbito, básquet y vóley. También cuenta con un comedor, un colegio y un bar – restaurante, administrado por una empresa especializada que ofrece una amplia carta de platos y bebidas internacionales.

Fig. 10: Equipamiento Urbano en la zona Rural EL Pinar



Fuente: Elaboración propia

Evaluación de los servicios públicos

✓ Servicios de agua.

Para el abastecimiento de agua potable para el distrito de Huaraz e independencia, se cuenta con tres fuentes de aprovechamiento que vienen de la cordillera blanca y desembocan en el río Santa:

- El río Auqui que cuenta con un caudal de promedio anual de 9 m³/seg.
- El río Paria, cuenta con un Caudal de promedio anual de 6 m³/seg.
- El río Casca, cuenta con un caudal de promedio anual de 2 m³/seg.

EPS – Chavín es una entidad encargada del servicio de agua potable y alcantarillado del distrito de independencia y Huaraz.

El Pinar, cuenta con redes de agua potable de la empresa EPS – Chavín. Por lo tanto, el terreno propuesto cuenta con un fácil acceso de las redes de agua potable de la empresa EPS – Chavín.

Fig.11: Planta de tratamiento de la EPS



Fuente: Elaboración propia

✓ **Servicios de desagüe.**

El Pinar cuenta con este servicio que son tratadas con tanques sépticos para el tratamiento de las aguas servidas en la zona, para luego ser aprovechadas en el cultivo, ya que la zona cuenta con entornos agrícolas, el terreno propuesto tiene la cercanía de este servicio.

Fig.12: Servicio de desagüe en El Pinar



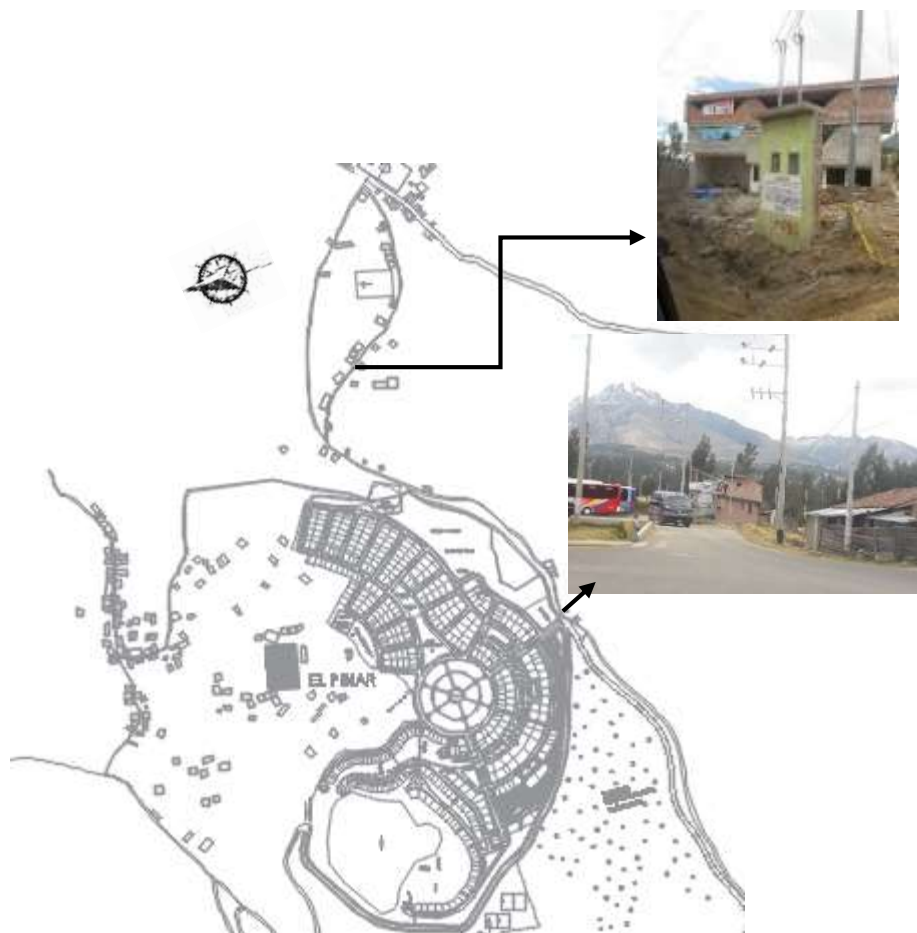
Fuente: Elaboración propia

✓ **Servicios de energía eléctrica.**

La empresa Hidrandina S.A. Es la encargada del servicio de energía eléctrica en la ciudad de Huaraz, la población de El Pinar, cuenta con este servicio, el consumo es doméstico y el alumbrado público recorre la autopista al pinar y la

carretera Marian, por lo tanto, el terreno propuesto cuenta con una cercanía de energía eléctrica.

Fig.13: Servicios de energía eléctrica en el Pinar



Fuente: Elaboración propia

✓ **Servicios de limpieza pública.**

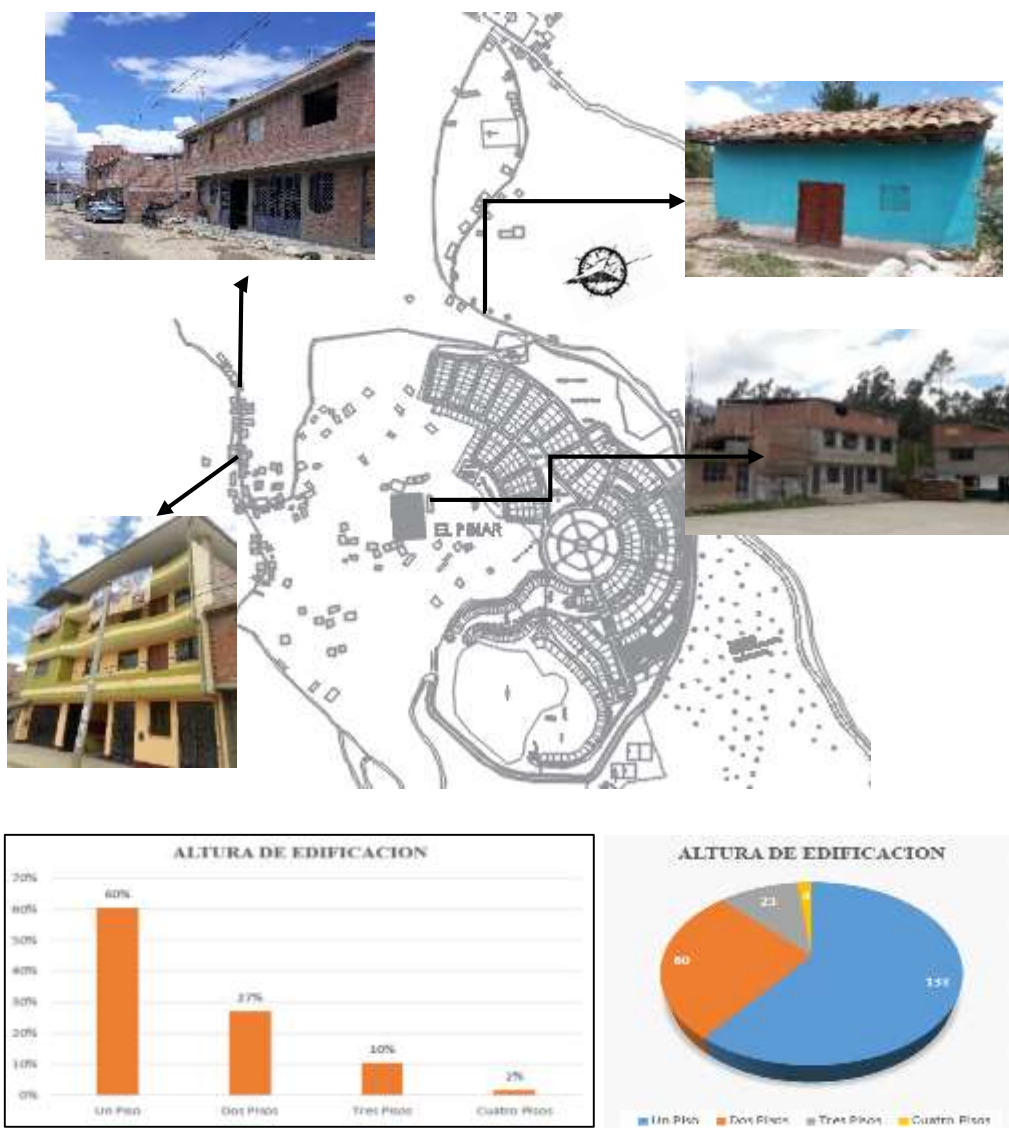
El servicio de recolección domiciliaria de la basura es prestado directamente por la Municipalidad Distrital de Independencia, Después de su recolección es llevada a la planta de tratamiento de residuos Sólidos Carhuashjirca. La cantidad de residuos sólidos que ingresan diariamente a la planta es aproximadamente 80 m³/día.

Evaluación de viviendas y áreas deterioradas.

✓ Altura de edificación.

La altura de las edificaciones en El Pinar, son viviendas de uno hasta cuatro pisos, donde predomina viviendas de un piso con un 60%, dos pisos 27%, viviendas de tres pisos 10 % y de cuatro pisos 2%.

Fig.14: Altura de Edificación



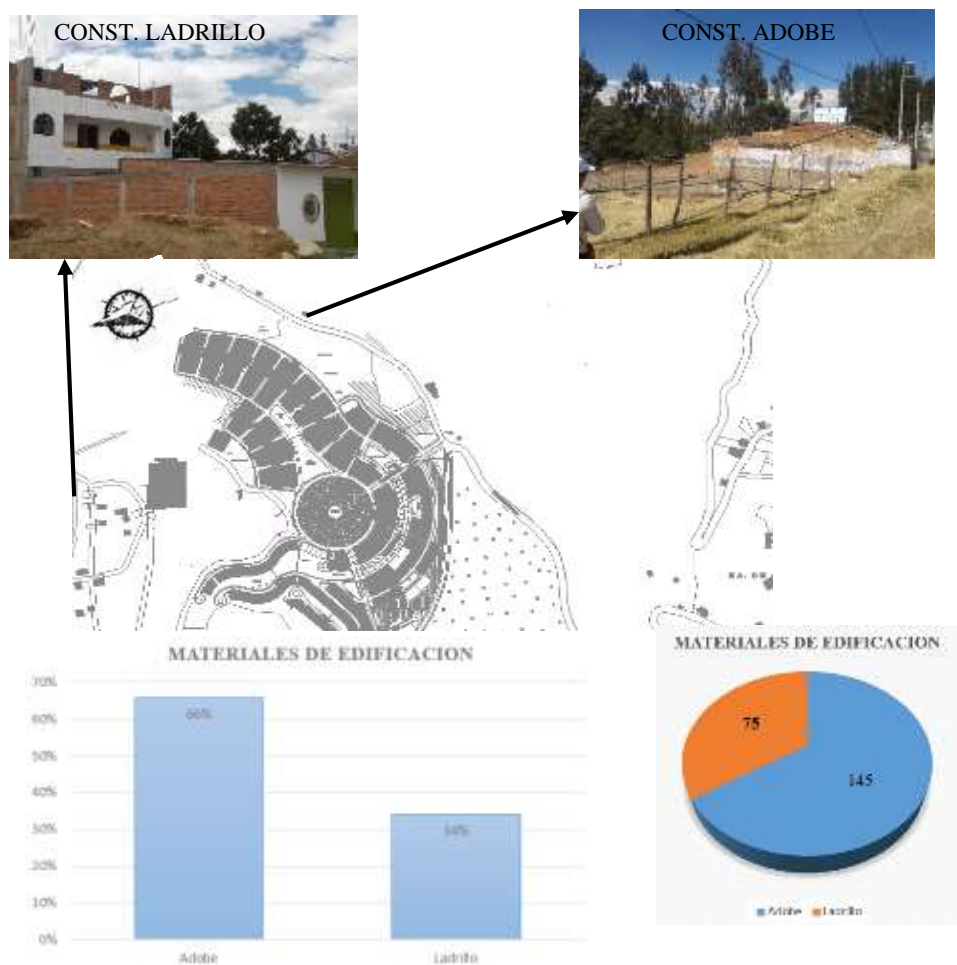
Fuente: Elaboración propia

✓ Materiales de edificación.

Las viviendas en El Pinar, en su mayoría son construcciones rusticas, estas viviendas rusticas corresponden a las primeras familias llegadas a la zona, Solo cuenta con algunas viviendas construidas de material noble, los materiales predominantes en sus construcciones son: el adobe, madera, teja, carrizo y yeso.

El material que predomina en la construcción de viviendas es el adobe con 66% mientras que la construcción con ladrillo es del 34%

Fig.15: los materiales predominantes en la construcción de viviendas en el Pinar



Fuente: Elaboración propia

✓ Estado de Conservación.

Las viviendas que se encuentran en El Pinar, tienen un estado de conservación entre buenos – regulares y malos, predominando viviendas en estado de conservación buenos con 91% y malos con un 9%.

Fig.16: Estado de conservación de las viviendas en El Pinar



Fuente: Elaboración propia

Medio ambiente (ecosistema y recursos naturales).

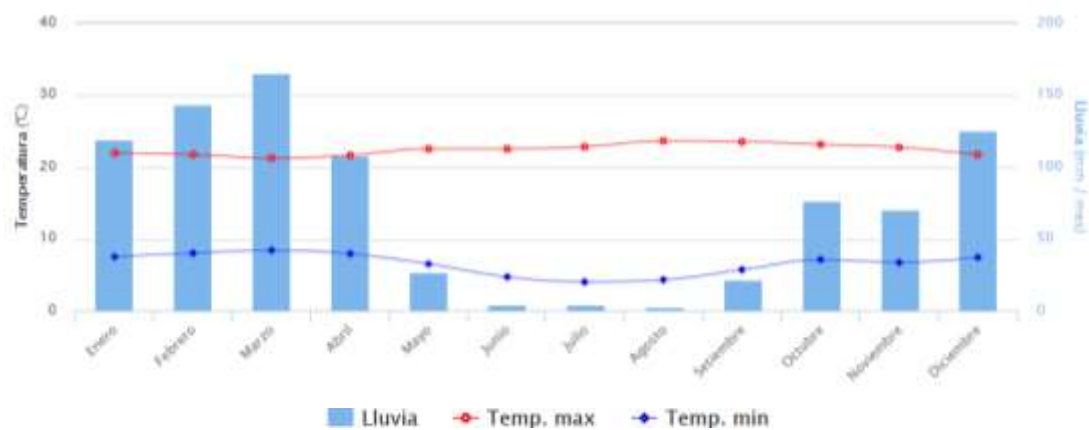
✓ Clima.

Huaraz presenta un clima tipificado como Semi – Frio a Frio, soleada y seca durante el día y frío durante la noche, Los inviernos son secos con fuertes heladas. Comprende desde el mes de mayo a julio.

✓ Temperatura.

El Pinar, al igual que la ciudad de Huaraz presenta un clima, soleado y seco durante el día y frío durante la noche, con temperaturas medias anuales entre 11 – 17° C y máximas absolutas que sobrepasan los 22.6° C. la temperatura más alta se presenta es en el mes de agosto llegando a 23.6°C, y la temperatura más baja se da en el mes de julio llegando a 4°C, El Pinar presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas especialmente en horas de la noche.

Diagrama01: Temperatura en El Pinar



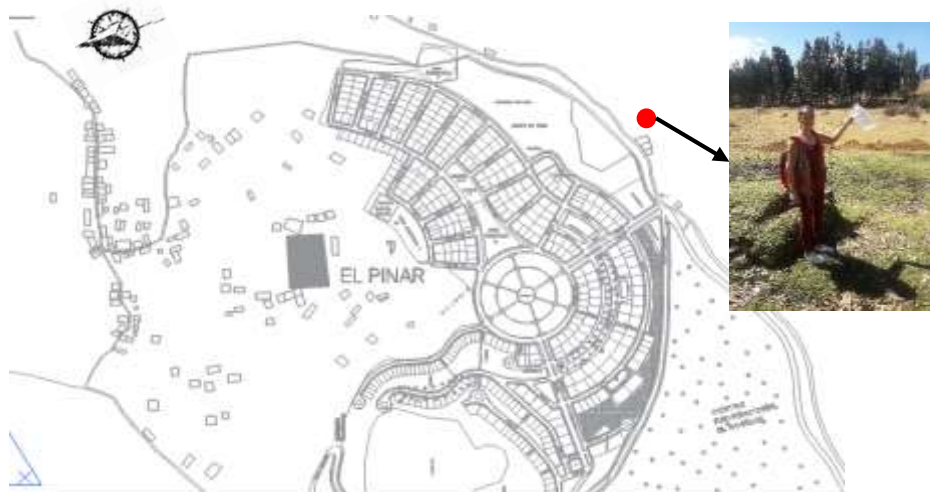
Fuente: Estación Meteorológica Senamhi

✓ Vientos.

Los vientos en el Pinar son constantes en el día, la dirección predominante durante todo el año es con varias direcciones pero la que predomina es de Sur a Norte salvo

el mes de agosto que se invierte, los meses de mayor viento son de agosto a noviembre.

Fig.17: Determinación de vientos en El Pinar – Terreno propuesta



Fuente: Elaboración Propia

✓ **Precipitación Pluvial.**

Los meses de mayor precipitación se da entre los meses de noviembre a abril con un rango de 2.7 a 4.3 mm siendo el mes de mayor incidencia marzo, por lo que, existe mayor nubosidad y menores horas de sol en ese periodo. En los meses de junio, julio y agosto prácticamente no llueve.

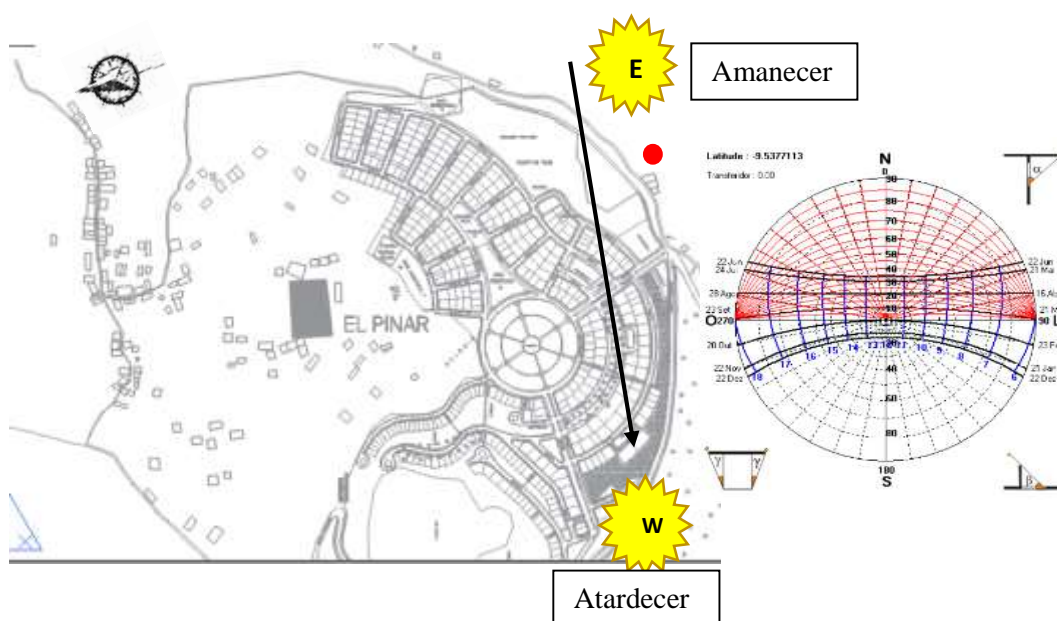
✓ **Humedad relativa.**

En El Pinar los meses más húmedos son de marzo y diciembre, en la noche entre las 7 PM a 7 AM, la transmisión del frío es alta, durante el día, entre las 7 AM a 7 PM, la humedad desciende, por lo tanto, la transmisión del aire caliente en el exterior ingresa a los interiores de las edificaciones, pero siendo esta baja, por lo que no calienta mucho los ambientes.

✓ **Asoleamiento**

En el diagrama solar del gráfico, se aprecia que prácticamente el sol en su recorrido de este a oeste, se inclina al norte durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre, marzo abril y mayo. Se inclina al sur los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero. El mes de febrero y octubre, el sol casi pasa en forma perpendicular. El 24 de junio a medio día se inclina al norte con $58,5$ y en diciembre con respecto al sur con 76° .

Fig.18: Asoleamiento en El Pinar

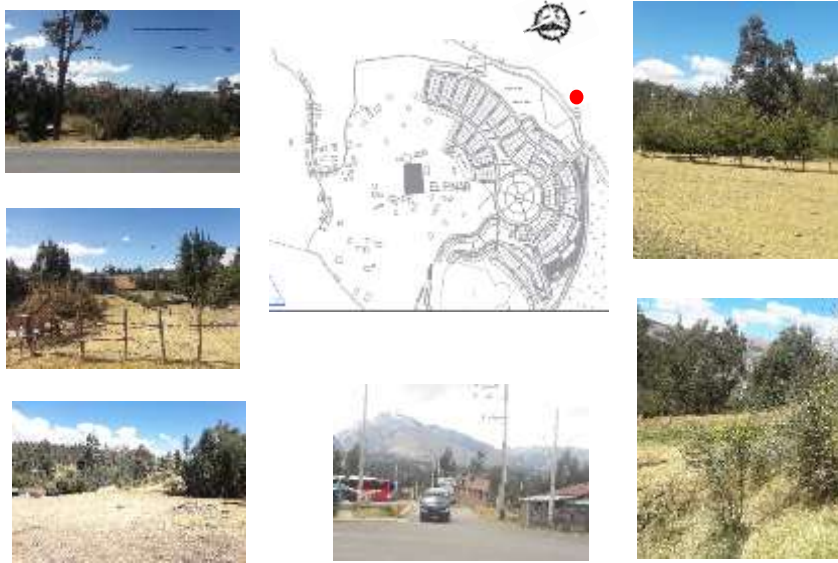


Fuente: Elaboración Propia

✓ Vegetación.

El terreno Propuesto cuenta con un excelente paisaje, cuenta con una diversidad de vegetación bosques de eucalipto y extensas praderas que generan un aspecto natural, los Bosques que se ubican en dicho lugar nos sirven como protección de la contaminación acústica y ambiental.

Fig.19: Vegetación existente en El Pinar



Fuente: Elaboración Propia

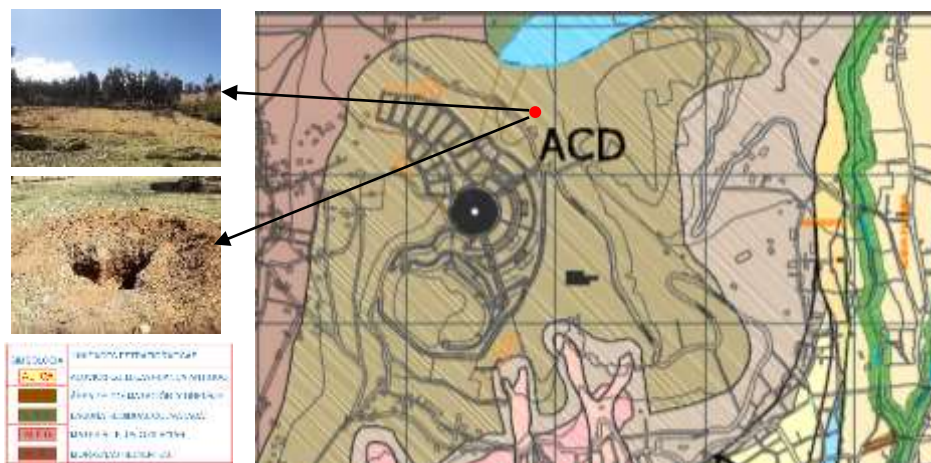
✓ Suelo.

Según el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Huaraz 2012-2022, La Zonificación urbana identifica áreas y zonas que por sus características Físico - Espacial, además, deben de estar calificadas con determinado Uso de Suelo. El terreno propuesto se encuentra en la clasificación del suelo geomorfológico y geológico ACD (Área de colmatación y Drenaje), Se encuentra ubicada en la cordillera blanca por el cual tiene un suelo de mayor resistencia para una adecuada propuesta constructiva.

La topografía de esta zona denominada El Pinar, en la ciudad de Huaraz es montañosa y abrupta, con pendiente de 25% promedio total del terreno. Pero en cuanto al terreno propuesto actualmente esta zona, no está especificado el uso de suelo ni la zonificación que debe tener, pero el terreno propuesto cuenta con características para

ser considerado como una zona residencial. Así mismo El terreno propuesto con respecto a la topografía cuenta con una pendiente no pronunciada.

Fig.20: Clasificación de suelo - Propuesta de terreno en El Pinar

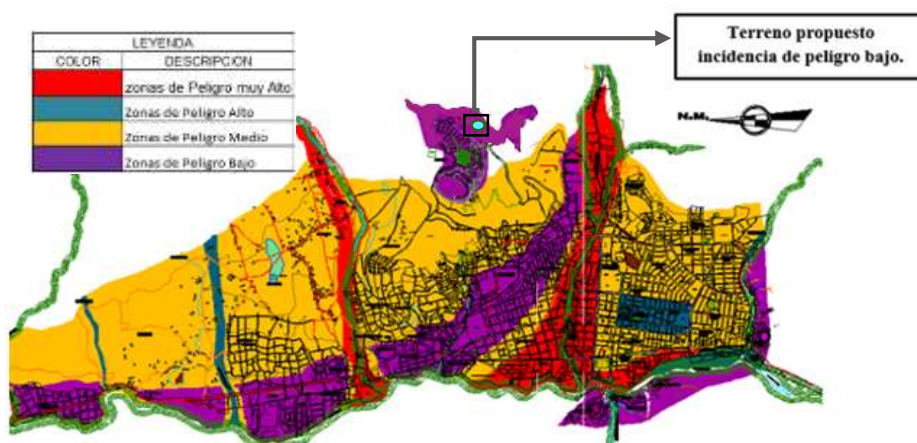


Fuente: Elaboración Propia

Análisis de riesgo - mapa de peligro.

El terreno propuesto está dentro de la zona de peligro bajo, con afectación destructiva bajo, Los peligros que se pueden ocasionar solo se dan por efecto de ladera, lluvia o drenaje.

Fig.21: Clasificación del suelo Geológico y Geomorfológico en El Pinar



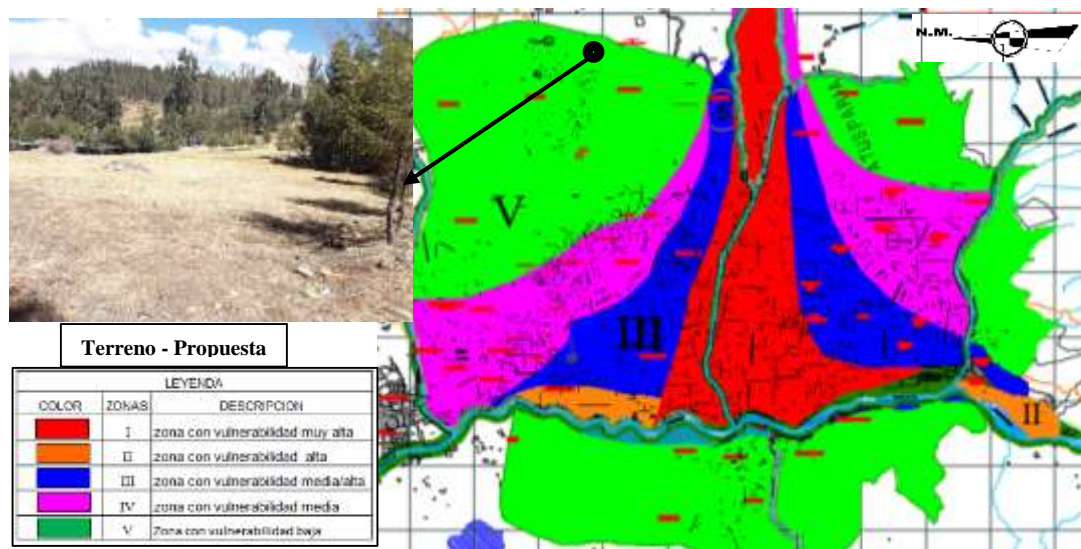
Fuente: Plan de Desarrollo Urbano 2012 – 2022 de Huaraz.

✓ **Mapa de vulnerabilidad.**

El terreno propuesto para el proyecto está dentro de la zona de vulnerabilidad baja, por lo tanto, está libre de los peligros naturales que puedan suceder en cualquier momento.

La franja Roja es la zona más vulnerable de la ciudad de Huaraz. Lugar no habitable por los peligros que puede ocasionar un fenómeno Natural.

Fig. 22: Clasificación del suelo Geológico y Geomorfológico.



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano 2012 – 2022 de Huaraz.

Características físicas y medioambientales del contexto a nivel de toda la ciudad de Huaraz

Localización y ubicación

Huaraz se ubica en la parte centro-norte del país a una altitud de 3.052 msnm, en el Callejón de Huaylas a pies de la Cordillera Blanca donde está el Nevado Huascarán, el más alto del país, con una altura de 6.768 msnm en su pico sur.

En la actualidad la Región Ancash esta conformada por 20 provincias y 166 distritos. Su capital es la ciudad de Huaraz denominada “La Muy Generosa Ciudad de Huaraz”, mediante Ley del 18 de enero de 1823 por José de la Mar.

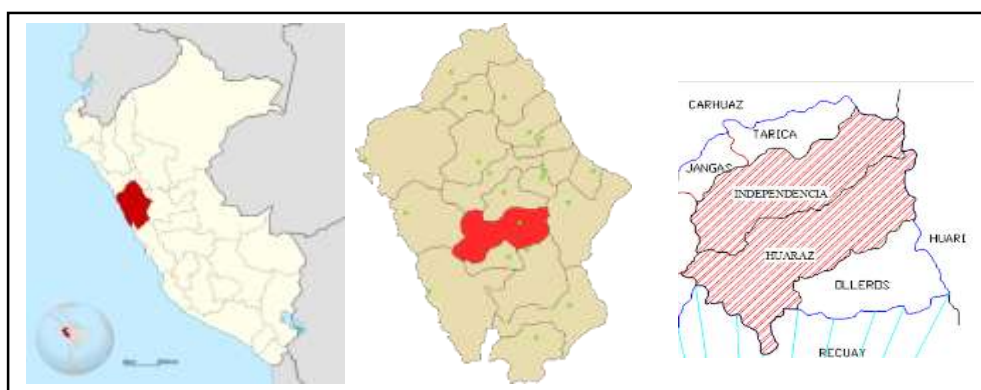
Norte: con las provincias de Yungay y Carhuaz

Sur : con las provincias de Recuay y Aija

Este : Este con la provincia de Huari

Oeste : Provincias de Casma y Huarmey.

Fig. 23: Localización de la ciudad de Huaraz



UBICACIÓN

PROVINCIA HUARAZ

DISTRITO

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano 2012 – 2022 de Huaraz.

Superficie

Posee una superficie de 35,876.92 Km², equivalente al 2.79% del territorio nacional, distribuidos en superficies continental e insular; con una configuración geográfica en su mayor parte accidentada por la presencia de las cordilleras Negra y Blanca (ramales de los Andes), que se desplazan paralelamente formando el gran Callejón de Huaylas, que divide la región en dos unidades geográficas, la costa y la sierra, donde Huaraz representa una superficie de 8 km²

Accesibilidad

La ciudad de Huaraz se encuentra intervenido por las principales vías que permiten su fácil acceso de norte a sur y viceversa.

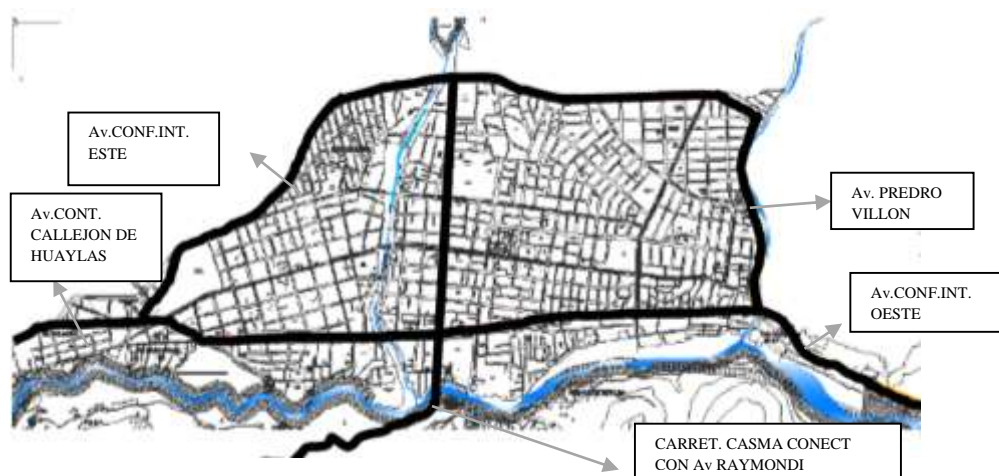
Huaraz cuenta con vías de enlace con la costa de nuestro país, así mismo con el callejón de Huaylas y el callejón de Konchucos, mediante los siguientes puntos de acceso:

Acceso 1: Carretera de Penetración Pativilca, es una vía que une la costa con la sierra.

Acceso 2: Carretera de Penetración Casma-Huaraz Corresponde a una vía alternativa.

Acceso 3: El eje longitudinal de la Sierra, formaría parte la actual carretera del Callejón de Huaylas, y que pasa por la ciudad de Huaraz).

Fig.24: Accesos principales a la ciudad de Huaraz



Fuente: Elaboración propia

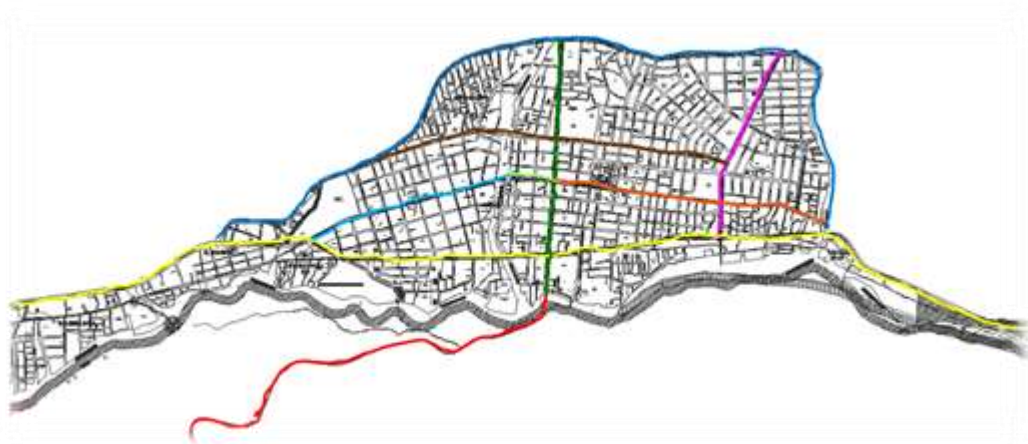
Vialidad

Nuestra ciudad cuenta con vías principales y secundarias, que dan acceso a los diferentes barrios de la ciudad, siendo una ciudad lineal, su morfología exige vías continuas longitudinales y vías colectoras transversales, este sistema permitiría sistemas de transporte bajo ese esquema lineal.

El actual estado de la ciudad de Huaraz, cuenta con las siguientes características, los cuales se describen a continuación:

- Algunas vías importantes por su sección amplia no tienen continuidad porque se interrumpen ante la presencia de los ríos y de viviendas.
- Los sistemas viales de la ciudad no son efectivos porque no son continuos y los que se tienen están siendo sobre usados
- Las vías no son especializadas, en todas circulan todo tipo de vehículos, particulares, de transporte público, y de carga: Autos, camionetas, camionetas rurales, minibuses, buses, camiones, mototaxis, motocicletas, triciclos, carretas y bicicletas.
- El Transporte es “caótico”, pues la inexistencia de un plan de transporte, oferta formal de transportistas y rutas definidas, ocasiona una anarquía del sector transporte.

Fig.25: Principales vías de la ciudad de Huaraz



Fuente: Elaboración propia

VIAS PRINCIPALES:

- ✓ Av. Confraternidad
Internacional Oeste
- ✓ Av. Confraternidad
Internacional Este
- ✓ Av. Luzuriaga

VIAS SECUNDARIAS:

- ✓ Av. Raymondi
- ✓ Av. Centenario
- ✓ Av. FiFGtzcarra
- ✓ Av. Gamarra
- ✓ Av. Pedro Villon

Fuente: Elaboración propia

Uso de suelo y equipamientos

Huaraz desde que se empezó a ocupar, antes del sismo, tuvo un asentamiento “irracional” desde el punto de vista de ocupación segura, pues se asentó en la zona más vulnerable de la microcuenca del Río Quillcay.

Según el plan de desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaraz 2012 -2022, la ciudad clasifica al suelo urbano y urbanizable de acuerdo a sus condiciones específicas de uso, la cual nos permite evaluar los diversos usos de suelo y equipamiento que presenta y se determina por los usos actuales.

En la ocupación del suelo, en la ciudad de Huaraz predomina el uso residencial, que ocupa la mayor extensión: 541.06 has que representa el 57.63% del área urbana; el comercio ocupa una extensión de 52.7 has que constituye el 5.61 %; el equipamiento urbano, 45.4 has que representa el 4.83% del área urbana; usos especiales ocupa 35.2 has equivalente al 3.74% del área urbana; la industria, 13.4 has de extensión que representa el 1.66%, pero que no corresponde a una área específicamente para dicho fin, sino más bien se encuentra dispersa en la ciudad; y la superficie de 251.5 has que corresponde a vías, que representa el 26.77%.

Por otra parte, es inevitable que las zonas rurales poco a poco vayan ocupándose y cambiando su uso agrícola y ganadero para usos residenciales, pero es importante que esta ocupación sea planificada, administrada y gestionada por las municipalidades.

Fig.26: usos de suelo y equipamiento



Fuente: Pla de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaraz

Zonificación

Huaraz es sin lugar a dudas un espacio del territorio peruano que debería aprovechar sus recursos físicos y ambientales para emprender proyectos que permitan darle sostenibilidad a su economía, brindándole bienestar a la población.

La zonificación de la ciudad de Huaraz, se encuentra planteada de la siguiente manera:

Fig.27: Principales vías de la ciudad de Huaraz



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaraz

Según el plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Huaraz 2012 – 2022, la zonificación es parte del proceso de ordenamiento territorial que consiste en definir zonas con un manejo o destino homogéneo, la cual identifica áreas o zonas por sus características físico – espaciales, por sus tendencias y por una decisión de

	Descripción	Símbolo	Color
Residencial	Residencial Alta	RDA	
	Residencial Media	REM	
	Residencial Baja	RDB	
Comercial	Comercio Metropolitano	CM	
	Comercio Especializado	CE	
	Comercio Zonal	CZ	
	Comercio Sectorial	CS	
Educación	Educación Infantil	E1	
	Educación Primaria	E2	
	Educación Secundaria	E3	
	Educación Superior	E4	
Salud	Posto Médico	H1	
	Centro de Salud	H2	
	Hospital General	H3	
	Hospital Especializado	H4	
Otros Usos	CHJ		
Reglamentación Especial	Monumental	ZM	
	Tratamiento Especial	ZTE	
	Pro - Urbana	ZPU	
Protección	Protección Ecológica	ZPE	
	Protección Geológica	ZPG	
	Protección Forestal	ZPF	
Recreación	Planificación Paisaje	ZRP	
	Recreación Activa	ZRA	
	Parque Zonal	PZ	

Perfil urbano

El rápido proceso de urbanización experimentado en la ciudad de Huaraz, ha contribuido desfavorablemente en la distribución espacial de la población, se puede observar, que los ahora barrios Villón bajo, Bellavista, Nueva Florida, Shancayan, Patay, Los Olivos, Vista Alegre, Rosas Pampa y Tacllan, no son el resultado de un planeamiento urbano.

La ciudad se ha desarrollado longitudinalmente, de sur a norte, siguiendo la forma de cuadrícula, con excepción de las zonas oeste y este por la topografía. Presenta un trazo urbano desordenado, con manzanas de forma irregular, especialmente en la periferia y cono aluviónico, donde es más acentuado, por la existencia de asentamientos espontáneos, localizados sin haber seguido alguna orientación técnica legal o el trámite de habilitación urbana correspondiente.

Fig. 28: Estructura urbana de la ciudad de Huaraz

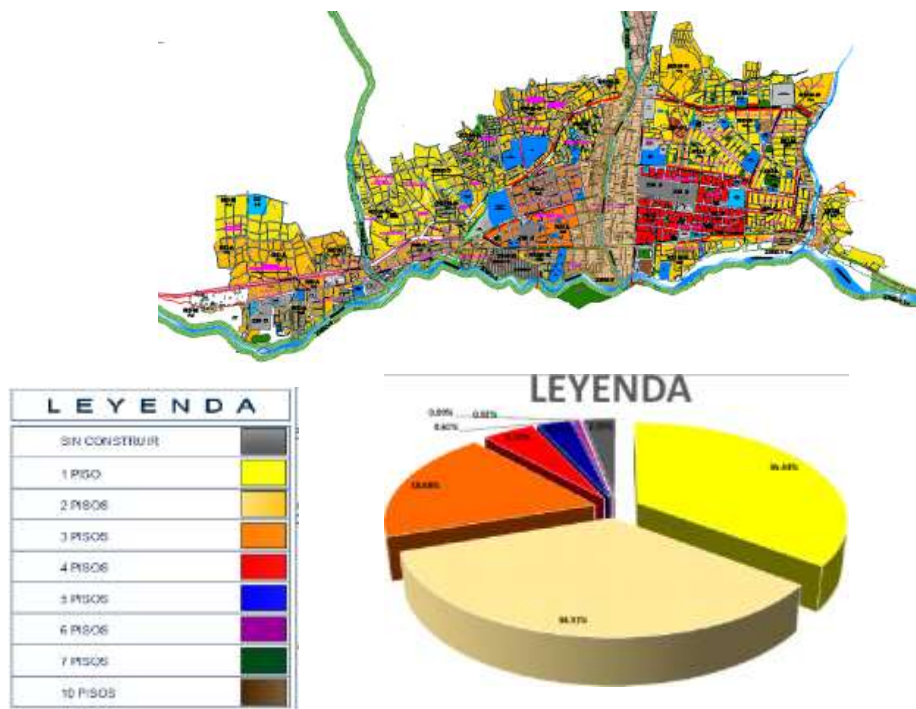


Fuente: Pla de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaraz

- **Altura de edificación**

Según el Plan de Desarrollo Urbano de Huaraz (2012- 2022); la altura de edificación es variada, incluso con pisos que superan los 4 niveles de altura; asimismo tenemos que predominan las edificaciones de un piso, representadas por un 35.43%, el 34.31% son de 2 pisos, el 18.63% son de 3 pisos y el 11.56% son de 4 pisos a más.

Fig.29: Altura de edificación de la ciudad de Huaraz



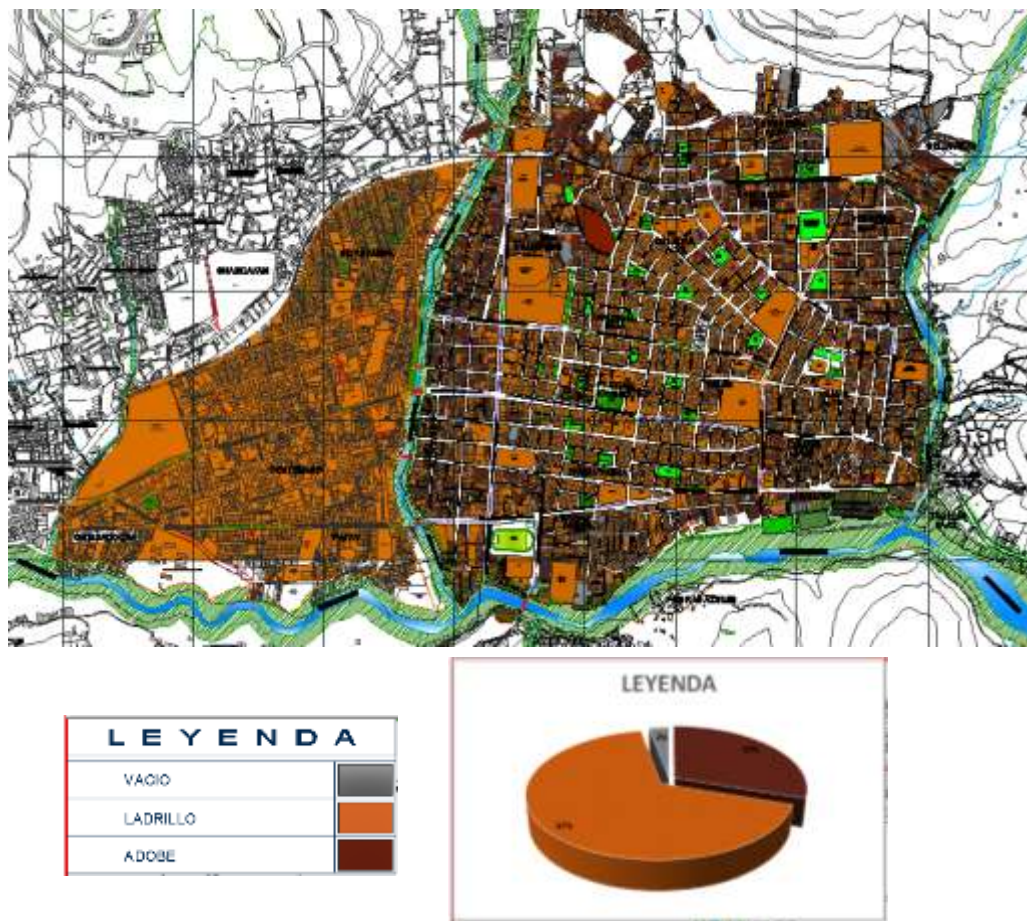
Fuente: Pla de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaraz

- **Materiales de edificación**

El centro de la ciudad de Huaraz fue levantado con material noble, después del sismo del año 1970; consolidándose posteriormente con más construcciones de ladrillo; en las áreas periféricas predomina el adobe, existiendo construcciones de hasta dos pisos.

Pero actualmente, en términos generales el 30% de las edificaciones son de adobe, el 67% de material noble, y el 03% sin construir.

Fig.30: material de construcción en la ciudad de Huaraz



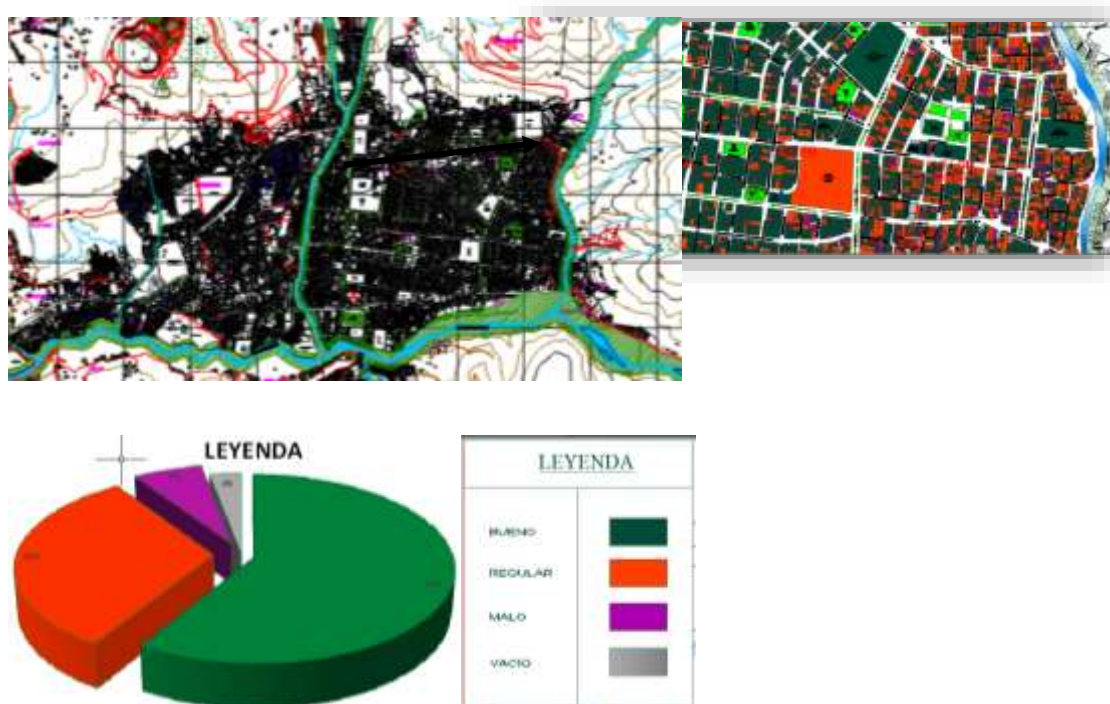
Fuente: Pla de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaraz

- **Estado de conservación**

Con relación al estado de conservación de las construcciones, en términos generales se encuentran en regulares condiciones de conservación. Predomina el bueno con el 59%, le sigue el regular con un 32% el 6% de las edificaciones se encuentran en mal estado de conservación y el 3% esta vacío.

Existe un riesgo latente en las edificaciones de la ciudad de Huaraz, especialmente en las ubicadas en las áreas periféricas y en la ribera de los ríos, tanto por la ubicación misma como por el sistema constructivo, al haberse asentado sin ningún criterio técnico normativo ni haberse ejercido el control urbano pertinente.

Fig. 31: Estado de conservación de edificación de la ciudad de Huaraz



Fuente: Pla de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaraz

Características medioambientales:

Clima:

El ámbito geográfico de la ciudad de Huaraz, presenta una diversidad climática, percibiéndose cálido y húmedo en el fondo de los valles encajonados, templados y secos en las altitudes medias y frío con acentuada sequedad atmosférica en las altas montañas y muy frío en las cumbres nevadas.

Fig.32: Ciudad de Huaraz



Fuente: Propia

- **Temperatura**

Huaraz presenta un clima templado de montaña tropical, soleado y seco durante el día y frío durante la noche, con temperaturas medias anuales entre 11 – 17° C y máximas absolutas que sobrepasan los 22.6° C. la temperatura más alta se presenta es en el mes de agosto llegando a 23.6°C, y la temperatura más baja se da en el mes de julio llegando a 4°C, en promedio la mayoría de las zonas rurales de la ciudad de Huaraz, presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas especialmente en horas de la noche.

Diagrama 02: Temperatura de la Ciudad de Huaraz



Fuente: portal Senamhi

- **Humedad ambiental**

La humedad relativa es de 67 % de promedio anual y de distribución visible durante el año, en verano o épocas más lluviosas (80 %) y en invierno o época de estiaje (60%).

- **Lluvias**

Las precipitaciones mayores se reflejan en las épocas de finalización de verano siendo estos dos meses de marzo y abril y llueve con mayor intensidad en el mes de marzo (165.6 mm/mes) llegando a un promedio anual de precipitaciones superiores a 500 mm.

Diagrama 03: Lluvias en la Ciudad de Huaraz



Fuente: portal Senamhi

Radiación solar

El índice de radiación solar realizado por SENAMHI en la ciudad de Huaraz, presenta un índice promedio de radiación ultravioleta (UV-B) que alcanzo una intensidad de 16, el cual se encuentra en el rango de extremadamente alto.

Fig.33: Lluvias en la Ciudad de Huaraz

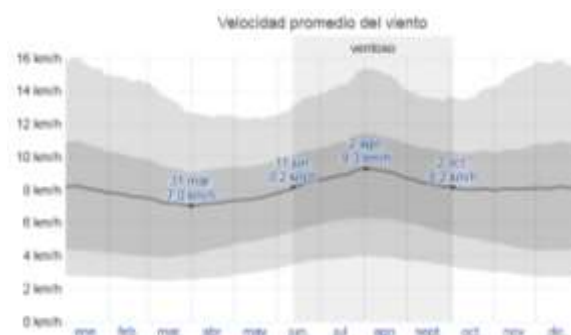


Fuente: portal Senamhi

Vientos

La velocidad promedio del viento por hora en Huaraz tiene variaciones estacionales *leves* en el transcurso del año, la parte *más ventosa* del año dura *3,7 meses*, del *11 de junio* al *2 de octubre*, con velocidades promedio del viento de más de *8,2 kilómetros por hora*. El día *más ventoso* del año en el *2 de agosto*, con una velocidad promedio del viento de *9,3 kilómetros por hora*, el tiempo *más calmado* del año dura *8,3 meses*, del *2 de octubre* al *11 de junio*, siendo el día *más calmado* del año es el *31 de marzo*, con una velocidad promedio del viento de *7,0 kilómetros por hora*.

Diagrama 04: Velocidad de vientos en la Ciudad de Huaraz

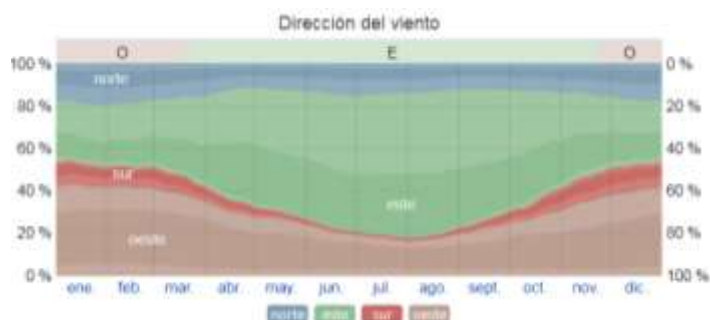


El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.

Fuente: portal Senamhi

La dirección predominante promedio por hora del viento en Huaraz varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del *este* durante 8,0 meses, del 21 de marzo al 22 de noviembre, con un porcentaje máximo del 69 % en 1 de agosto. El viento con más frecuencia viene del *oeste* durante 4,0 meses, del 22 de noviembre al 21 de marzo, con un porcentaje máximo del 42 % en 1 de enero.

Diagrama 05: Dirección vientos en la Ciudad de Huaraz



El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Fuente: portal Senamhi

Vegetación: Los bosques naturales de la región se distribuyen según la configuración geográfica de la zona, donde los bosques de la sierra, casi todas se desarrollan de manera homogéneas.

Huaraz cuenta con un gran potencial de bosques y tierras para plantaciones forestales y reforestaciones, pero que no están desarrolladas adecuadamente debido a la falta de tecnificación en su manejo y explotación. Sin embargo, Huaraz y toda la región Ancash, cuentan con una cobertura vegetal, totalmente exuberante generando una

agradable visualización del territorio en que habitamos, entre la vegetación se observan bosques de eucalipto y pinos producto de la reforestación, crecen hasta el límite inferior de las punas, además está cubierta de arbustos y praderas en general.

Los troncos de eucalipto tienen variados usos tanto para minería como para construcción de viviendas y la artesanía de madera labrada.

Por otra parte, en las punas, abundancia de gramíneas, con predominio de ichu, yodales de Puya Raymondi y escasos bosques de queñuales y quishurales que crecen hasta altitudes superiores a 4,000m.

Fig.34: vegetación de la Ciudad de Huaraz



Fuente: Elaboración Propia

Suelos

La ciudad de Huaraz presenta un suelo accidentado, por lo que resulta ser el recurso de mayor escasez, disponiéndose de una reducida extensión de tierras apropiadas para fines agrícolas. Por otro lado, el desarrollo de la agricultura se encuentra condicionado no solamente por la cantidad del recurso, sino también por la eficiencia con la que este recurso es manejado. Se caracteriza por su baja fertilidad natural, deficiente en nitrógeno y escaso contenido orgánico, son poco profundos, inestables y susceptibles

a la erosión hidráulica que tipifica a las extensas tierras en laderas inclinadas del espacio cordillerano de la región.

Las coordenadas geográficas de Huaraz son latitud: $-9,528^{\circ}$, longitud: $-77,528^{\circ}$, y elevación: 3.295 m.

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Huaraz tiene variaciones muy grandes de altitud, con un cambio máximo de altitud de 573 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 3.194 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene variaciones muy grandes de altitud (2.851 metros). En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (6.710 metros).

Determinación del usuario

Para determinar el perfil de usuario se analizaron las condiciones que presentan y las actividades que se realizan dentro de una vivienda térmica, debido a este análisis el usuario pertenece a la familia, debido a que esta, será quien habite el espacio donde se llevaran a cabo las actividades que envuelve una vivienda.

De acuerdo a esta información obtenida podemos clasificar el usuario y su tipología, teniendo como punto de partida las actividades que realice la familia.

- **Interpretación de resultados de encuesta**

Para la interpretación de resultados se tiene una muestra de 74 personas entre varones y mujeres.

Pregunta N°01:

Género: El 57% de las personas encuestadas son de género femenino y el 43% de género masculino.

Diagrama 06: población encuestada según género



Fuente: elaboración propia

Pregunta N°02: El mayor porcentaje de la población cuenta con 4 – 5 integrantes en su familia en la ciudad de Huaraz.

Cuadro 02: Población encuestada según género

Diagrama 07: Población encuestada según género

	ENCUES- TADOS	%
3-4 integrantes	15	45%
4-5 integrantes	50	26%
5- más Integrantes	9	15%
TOTAL	74	100%



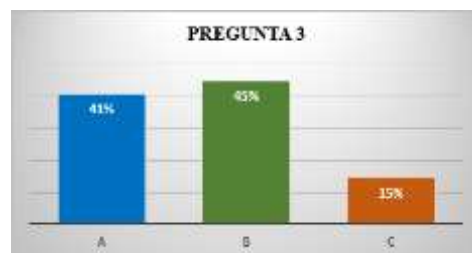
Fuente: Elaboración propia

Pregunta N°03: De estos datos se puede determinar que 45% cuenta con viviendas que cuentan con ambientes del tipo A, el 41% de tipo B y el 15% con las de tipo C.

Cuadro 03: Población encuestada de requerimiento de ambientes

	ENCUES- TADOS	%
A= Sala, comedor- cocina, dormitorios, ss.hh	28	45%
B= Cocina - comedor, dormitorios, ss.hh, patio	38	41%
C= Sala , Cocina - comedor, comedor, dormitorios, ss.hh, patio se serv., jardín	8	15%
TOTAL	74	100%

Diagrama 08: Población encuestada requerimiento de ambientes



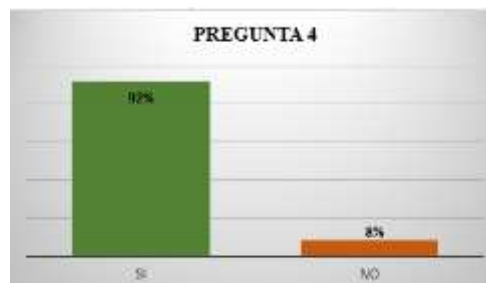
Fuente: Elaboración propia

Pregunta N° 04: De estos datos se puede determinar que a la mayor parte de la población le gustaría tener una vivienda térmica.

Cuadro 04: Población encuestada

	ENCUES- TADOS	%
SI	69	92%
NO	5	8%
TOTAL	74	100%

Diagrama 09: Población encuestada



Fuente: Elaboración propia

Pregunta N° 05: la población encuestada determina que al contar con viviendas térmicas, se reduciría las enfermedades de infecciones respiratorias en los integrantes de las familias.

Cuadro 05: Población encuestada

	ENCUES- TADOS	%
SI	60	83%
NO	14	17%
TOTAL	74	100%

Diagrama 10: Población encuestada



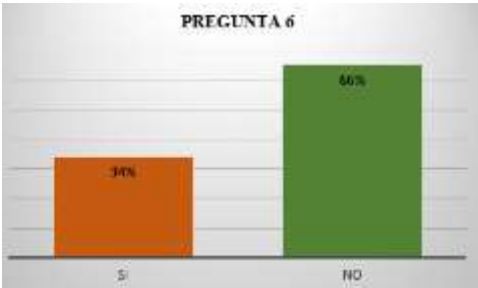
Fuente: Elaboración propia

Pregunta N° 06: La población encuestada indica que los materiales empleados en la construcción de viviendas no son las adecuadas.

Cuadro 06: Población encuestada

	ENCUES- TADOS	%
SI	23	34%
NO	51	66%
TOTAL	74	100%

Diagrama 11: Población encuestada



Fuente: Elaboración propia

Pregunta N°07: De estos datos se puede determinar que el mayor porcentaje de la población encuestada indica que le gustaría contar con ambientes interiores calientes en su vivienda.

Cuadro 07: Población encuestada

Diagrama 12: Población encuestada

	ENCUES- TADOS	%
SI	58	76%
NO	16	24%
TOTAL	74	100%

Fuente: Elaboración propia



Pregunta N°08: El mayor porcentaje de la población manifestó que es necesario contar con un invernadero.

Cuadro 08: Población encuestada

	ENCUES- TADOS	%
SI	48	57%
NO	26	43%
TOTAL	74	100%

Diagrama 13: Población encuestada



Fuente: Elaboración propia

Determinación de los requerimientos arquitectónicos para plantear la propuesta

Encuestas a expertos

La encuesta está dirigida a expertos, en el tema del presente proyecto de investigación, quienes nos brindan a través de sus respuestas algunos aportes con respecto a la vivienda térmica, así como también sobre la función dentro de los ambientes, para dicho fin se selecciona a cuatro expertos los cuales mencionaremos a continuación:

- **Experto N° 01:**

Nombre : Taboada Rodríguez Emil André

Profesión : Arquitecto

- **Experto N° 02:**

Nombre : Marco Elorreag Alfaro

Profesión : Arquitecto

- **Experto N° 03:**

Nombre : Gustavo De La Cruz Dueñas

Profesión : Arquitecto

- **Experto N° 04:**

Nombre : Ronald Corrales Picardo

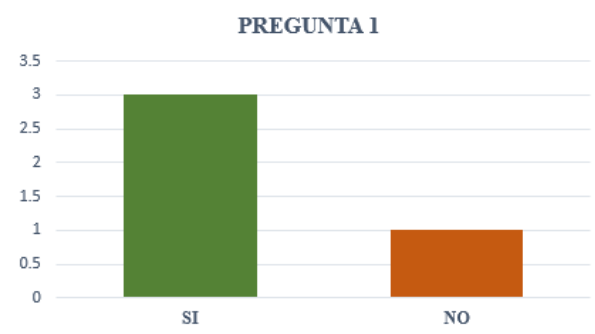
Profesión : Arquitecto

Recopilación de Datos:

De la entrevista realizada, los datos que se obtuvieron son datos que se muestran a continuación:

En el gráfico de barras se muestra que 3 de 4 expertos entrevistados indican que durante su trayectoria profesional diseñaron una vivienda térmica, mientras que el 1 de 4 expertos indicaron que nunca habían diseñado una vivienda térmica.

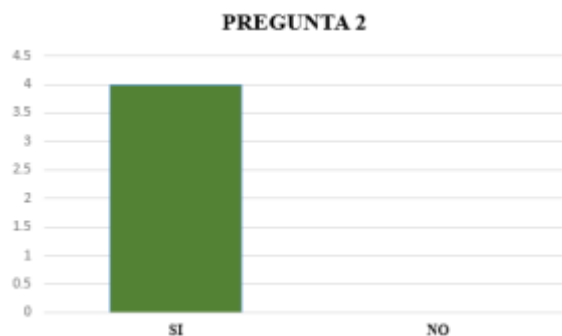
Diagrama14: Pregunta N°1 – Entrevista a expertos



Fuente: Elaboración Propia

La respuesta obtenida de la segunda pregunta indica que los 4 expertos entrevistados indican que el material que se debe de emplear para la construcción de viviendas térmicas en la zona rural el Pinar – Huaraz, debe de ser el adobe por tener múltiples beneficios.

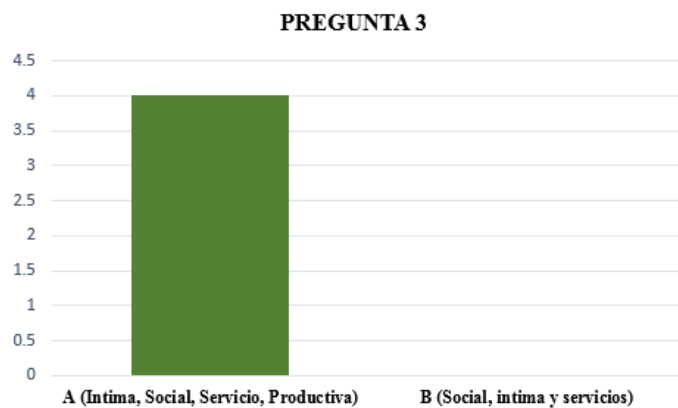
Diagrama15: Pregunta N°2 – Entrevista a expertos



Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a los ambientes interiores y exteriores con que debe de contar la vivienda térmica en la Zona rural El Pinar – Huaraz, los encuestados indicaron el su totalidad que debe de estar conformado los las siguientes zonas: zona Íntima, Social, Servicio, Productiva.

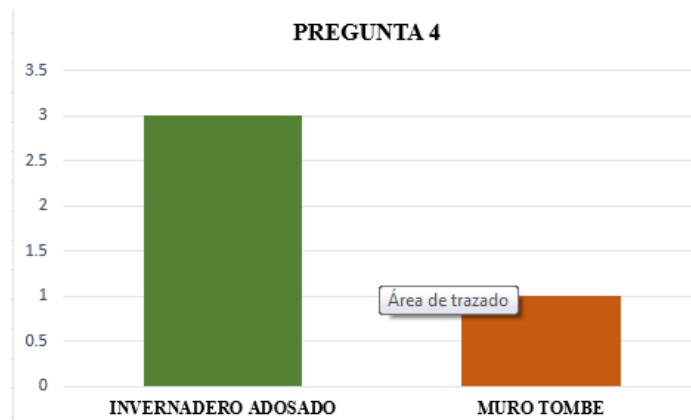
Diagrama16: Pregunta N°3 – Entrevista a expertos



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, la gráfica muestra que el 3 de 4 arquitectos entrevistados indican que el sistema de acumulación solar denominado invernadero adosado el mejor sistema de ganancias solares para el diseño de una vivienda térmica, mientras que solo 1 arquitecto entrevistado indica que se debe de emplear el muro Trombe.

Diagrama17: Pregunta N°3 – Entrevista a expertos



Fuente: Elaboración Propia

Análisis de las tipologías arquitectónicas referenciales al tema escogido

A través de la presente investigación se pretende llegar a obtener un conocimiento más amplio, sobre los aspectos funcionales y ergonómicos necesarios para diseñar una vivienda térmica; el cual se logrará mediante un análisis de casos análogos con similares características al que se planteará.

Este análisis está dirigido a estudiar los conceptos básicos necesarios para lograr un diseño adecuado enfocado en particular a la función y la ergonomía.

En esta etapa de la investigación, es conveniente analizar viviendas ya diseñadas y construidas, los cuales nos darán una idea más clara sobre la función, la buena distribución de los espacios, la buena solución de sus recorridos; el uso de los materiales, y el empleo de un sistema de ganancia de calor para los dormitorios.

Así mismo, como punto primordial para el presente proyecto, los casos análogos ayudan a determinar las ventajas y/o desventajas que debemos tener en cuenta para el desarrollo de la investigación, para ello se obtuvieron los siguientes casos análogos:

Caso 1: Casa Navarra, Navarro - Pamplona - España

Caso 2: Finca el Pirineo de Huesca, Guasillo - Jaca (Huesca) - España

Caso 3: Casa solar, Juli - Chucuito – Puno

Casa Navarra



Fig35: Primer caso análogo/ fuente [http:// www.ecohabitar.org](http://www.ecohabitar.org)

Datos Generales

Ubicación : Pamplona - España

Arquitecto responsable : Iñaki Urkía,

Fecha de ejecución : 1997-2001

Uso : vivienda unifamiliar compuesta por tres personas.

Superficie : 120 m2 de vivienda más 60m2 de anexos: garaje y taller.

Materiales : ladrillo macizo, yeso, barro cocido, madera tratada con bórax y con aceites, pinturas y barnices naturales.

Costo : 145.000 ptas/m2.

La vivienda responde a una búsqueda de fusión o puente entre la Tierra (cuadrado) y el Cielo (círculo).

Análisis de características físicas de contexto



La conformación Urbana y uso de suelo: la casa Navarra, se encuentra ubicado en Pamplona – España.

Pamplona se caracteriza por ser una ciudad planificada, con amplias calles, conocida por su corrida de toros, la cual convierten a esta ciudad en receptora de turismo nacional e internacional.

La relación urbana entre la denominada Casa Navarra y su entorno se da por su flexibilidad de su ubicación, ya que es accesible desde tres vías de gran importancia.

La casa Navarra se ubica dentro de una zona destinada a la producción.

Articulación vial y de transporte: El sector donde se ubica la Casa Navarra, está organizado por vías secundarias, el cual permite el flujo rápido de vehículos.

Evolución del equipamiento: Las tipologías predominantes en el sector son conde tipo productivo y de vivienda de densidad media – baja e cual permite variedad de actividades dentro del sector.

Fig.36 Características del contexto (casa Navarra) /
fuente: [www. Ecohabitar.org](http://www.Ecohabitar.org)



Fig.37 Características del contexto (casa Navarra)/Fuente: [www. Ecohabitar.org](http://www.Ecohabitar.org) y elaboración propia

Evaluación de servicios básicos

Luz: El servicio de energía eléctrica proviene de la empresa Egoluz Electricidad, contando este sector con un 100% de cobertura de este servicio.

Agua: En general todo Pamplona cuenta con el servicio de agua distribuido por la empresa Aquaservice Navarra.

Desagüe: el sector donde se ubica la casa Navarra y todo Pamplona cuenta al 100% de cobertura del mencionado servicio.

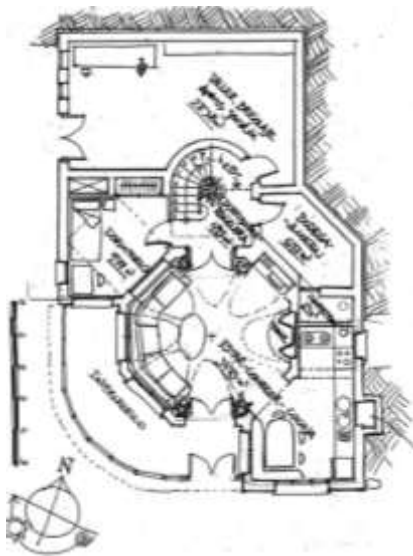
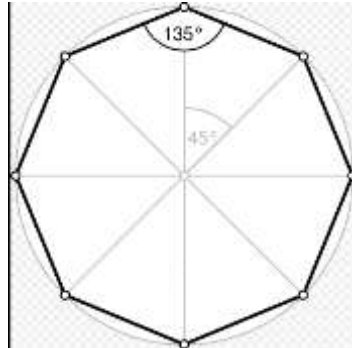
Evaluación de viviendas y áreas deterioradas:

Al respecto a este punto predominan las edificaciones de 4 a 6 pisos, los cuales en sus primeros niveles son destinados al comercio.

Medio ambiente: Debido a que se encuentra en una influencia montañesa de los Pirineos y mediterránea del valle del Ebro, con inviernos muy fríos y largos y veranos calurosos y cortos. Precipitaciones en otoño y primavera, en forma de tormenta en verano y algo de nieve en invierno. Heladas abundantes.

Análisis de riesgo: el sector presenta un nivel de riesgo ante inundaciones, deslizamientos y riesgo sísmico

Análisis arquitectónico



Partido arquitectónico: “La mística del octógono” - busca en todo momento la armonía. “el diseño de la casa y de muchos de sus elementos se han hecho con la proporción áurea, como una forma más de buscar la belleza”. La elección del octógono como forma geométrica se repite en los dos niveles haciendo de la vivienda una gran obra de arte para vivir dentro, pero descarta el puritanismo y la rigidez a favor de lo práctico, lo sencillo y lo accesible según el entorno y las posibilidades.

Proyección arquitectónica: En la planta semienterrada o planta baja alberga el salón desde donde se accede a la cocina-comedor y al invernadero, otra habitación que sirve de despacho, la despensa y una pequeña bodega bordean la planta octogonal.

Arriba el diseño reproduce la forma octogonal que corresponde al dormitorio principal, dos dormitorios y el baño seco rodean la figura geométrica y las bóvedas cubren ambos techos.

Sistema de calefacción: El invernadero supone el 70% de la

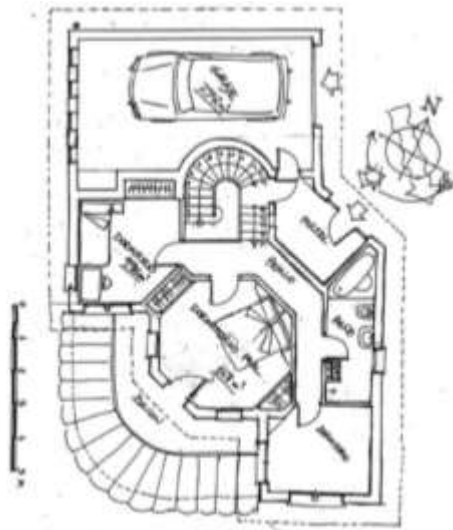


Fig.38 Características del contexto (casa Navarra)/Fuente: [www. Ecohabitar.org](http://www.Ecohabitar.org) y elaboración propia

calefacción apoyado por la chimenea y/o la cocina económica en días muy fríos. El calor se distribuye a través de un conducto de obra por el principio termosifón y proporciona suelo y techo radiantes en el primer piso y planta baja respectivamente. Orientado al suroeste y de 10 m² de tamaño cumple también otras muchas funciones como habitáculo.

material aislante: se ha empleado la termoarcilla revestida de cal hidráulica con tierras de colores y corcho triturado de alcornoque en la cubierta. Los suelos de barro cocido están asentados sobre mortero aumentando al máximo el efecto acumulador de calor; la madera de la carpintería ha sido tratada con aceites naturales, las pinturas y esmaltes son igualmente ecológicos.

Energías renovables: calderines solares pintados de negro de 200 litros de capacidad para el agua caliente y molino de viento, placas fotovoltaicas y un convertidor de energía para electricidad.

Caso 2: “Finca el Pirineo de Huesca”



Fig. 39: Segundo caso análogo/ fuente [http:// www.ecohabitar.org](http://www.ecohabitar.org)

Datos Generales

Ubicación : Pequeño núcleo de Guasillo, municipio de Jaca (Huesca) - España

Arquitecto responsable : arquitecta, Petra Jebens

Fecha de ejecución : 1999 - 2000

Uso : vivienda unifamiliar compuesta por cinco personas.

Superficie : 293 m2 de vivienda

Materiales : Varios tipos de ladrillo, piedra, madera, tubos y mangueras sin PVC, los de saneamiento de polipropileno...

Las soluciones constructivas se han realizado con especial respeto a los sistemas que cuidan el medio ambiente.

Análisis de características físicas de contexto

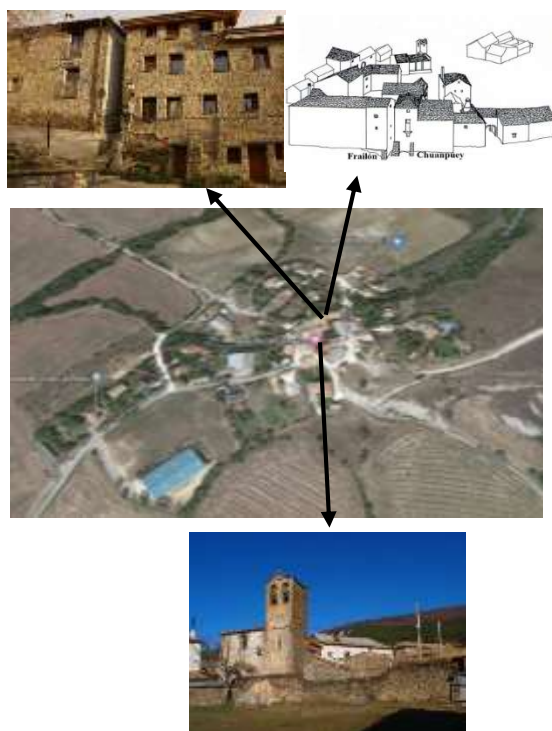


Localidad de Guasillo



Ubicación de Guasillo en España

Fig.40 Características del contexto (el pirineo) / fuente: Agenda 21 - Diagnóstico de sostenibilidad, JACA y elaboración propia



La conformación Urbana y uso de suelo:

El emplazamiento del edificio es el pequeño núcleo de Guasillo, municipio de Jaca (Huesca), donde han encontrado una finca en las afueras del pueblo con un tamaño de 935m², un sitio ideal para vivir tranquilamente en un ambiente sano.

El casco urbano de Guasillo se extiende en pendiente por detrás de la iglesia. En el tránsito entre el siglo XVI y el XVII, la población fortificó su flanco occidental con unos potentes edificios de piedra.

Articulación vial y de transporte: Las calles que compone esta pequeña localidad, conservan esencialmente su trazado de tradición romana. La vía más importante de la ciudad es denominada como calle Unica, siendo esta la vía que se conecta a toda la ciudad. Las dos entradas a la población se abrieron en forma de pasadizo en Casa Casbas y Casa Canónigo.

Evolución del equipamiento: la Ciudad presenta una buena ordenación en cuanto a distribución de usos y tipologías edificatorias. Los usos comerciales en las plantas bajas, conservando parte de la arquitectura original y sin grandes edificaciones.



Fig.41 Características del contexto (Finca el Pirineo de Huesca) /
fuente: www. Valle delaragon, El Pirineo y elaboración propia

Evaluación de servicios básicos

Luz: El servicio de energía eléctrica proviene de la empresa Electro Pirineos Electricidad, contando este sector con un 100% de cobertura de este servicio.

Agua: En general todo Guasillo cuenta con el servicio de agua distribuido por la empresa Aquaservice Jaca. Guasillo

Desagüe: el sector donde se ubica la casa Navarra y todo Pamplona cuenta al 100% de cobertura del mencionado servicio.

Evaluación de viviendas: Al respecto a este punto predominan las edificaciones de 1 a 2 pisos, los cuales en sus primeros niveles son destinados al comercio.

Medio ambiente-Clima y ubicación: zona urbana de un pueblo pequeño del Pirineo, a 890 m de altitud, inviernos fríos con heladas, pero muy soleados. Veranos calientes, vientos frecuentes, precipitaciones en otoño y primavera de unos 550 litros/m², cambios bruscos de temperaturas, heladas tardanas, tormentas en otoño, precipitaciones extremadamente fuerte.

Análisis de riesgo: el sector presenta un nivel de riesgo ante inundaciones, deslizamientos y riesgo sísmico de nivel medio alto.

Análisis arquitectónico

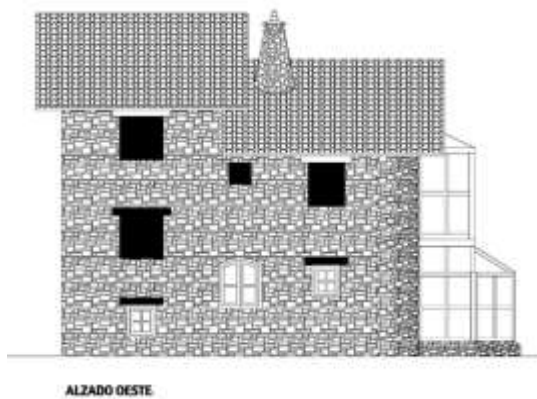


Partido arquitectónico: Las dimensiones y formas del edificio están basadas en el número áureo (número de oro), que se conoce desde tiempos remotos como la proporción armónica, representada en la naturaleza, el arte y la arquitectura antigua.

Proyección arquitectónica: El edificio es muy compacto a medias plantas y en dos alturas y tiene una superficie construida total de 293 m².

Sistema de calefacción: La casa cuenta con un invernadero acristalado al sur. Este invernadero tiene importancia no solo como habitación soleada durante los tiempos fríos, sino también dará la posibilidad para el cultivo biológico de hortalizas.

Con el acristalamiento del invernadero de 50 m².



material aislante: El aislamiento térmico es de mezcla húmeda de granulado de corcho natural de 15 cm de espesor y la cubrición de teja cerámica mixta en tono de las tierras del entorno.

La cubierta: de tipo tradicional de dos aguas y en dos alturas, está formada por

pares de madera, que apoyan encima de las paredes zunchadas y vigas maestras.

El alero, que está formado por canetes de madera, es ancho para impedir que entre el Sol del verano y para proteger la carpintería contra las precipitaciones. Las chimeneas tradicionales se adaptan bien a las de la zona.

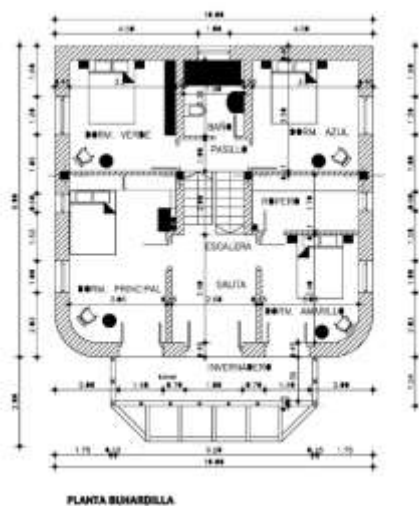


Fig.42 Características del contexto (Finca el Pirineo de Huesca) /Fuente: [www. Ecohabitar.org](http://www.Ecohabitar.org) y elaboración propia

Caso 3: “Casa solar”



Fig. 43: Tercer caso análogo/ fuente <http://> Cybertesis UNI

Datos Generales

Ubicación : Ubicada en Juli, capital de la Provincia de Chucuito perteneciente a la región Puno.

Arquitecto responsable : ONG suiza Missione Betlemme Immensee

Fecha de ejecución : 2004 - 2005

Uso : vivienda unifamiliar compuesta por 4 personas.

Superficie : 88 m² de vivienda (13.6 x 6.5 m), aproximadamente.

Materiales : adobe, piedra, madera, calamina, en general materiales de bajo costo.

Las soluciones constructivas se han realizado con sistemas que no alteran el medio ambiente.

Análisis de características físicas de contexto



La conformación Urbana y uso de suelo: La ciudad de Juli, capital de la provincia de Chucuito, en Puno, es conocida como “La Roma de las Indias”, “Pequeña Roma de América” o la “Ciudad Santa del Titicaca”, y no es en vano ya que Juli se caracteriza por ser una ciudad donde el fervor religioso se encuentra presente y demostrado en su increíble cantidad de iglesias católicas. Juli es una ciudad Colonial que fue fundada por la orden religiosa de los dominicos en el año de 1534,

Articulación vial y de transporte: El sector donde se ubica la Casa Solar, está organizado por vías primarias y secundarias, el cual permite el flujo rápido de vehículos.

Evolución del equipamiento: Las tipologías predominantes en el sector son de tipo productivo y de vivienda la cual permite variedad de actividades dentro del sector, a todo esto se suma el auge del turismo en la ciudad, como la actividad comercial más promisoría de la última década.

Fig. . 44: Características del contexto (casa Solar) / fuente: Plan y elaboración propia



Chucuito	PERIODO		
	HUMEDO	SECO	TRANSICIÓN
	DIC - MAR	MAY - AGO	SET - NOV
CHUCUITO			
Precipitación media acum. (mm)	400 a 650	7.9 a 12.3	17.3 a 26.1
Temperatura media (C°)	7.8 a 10.6	5.0 a 7.1	8.9 a 11.6
Temperatura máxima (C°)	18.0 a 20.0	14.8 a 16.4	17.3 a 19.9
Temperatura mínima (C°)	0.9 a 4.5	-5.9 a -3.2	-0.7 a 2.6

Fuente: SENAMHI Chucuito-Julí



Fig.45 Características físico espacial (Casa Solar) / fuente: EAT-CHUCUITO 2015-202 y elaboración propia.

Evaluación de servicios básicos: En el caso del servicio de agua potable, el 72.6% de las viviendas no cuentan con este servicio, de los cuales el 49.10% tienen abastecimiento mediante pozos; ríos o manantiales. En el caso del desagüe el problema es de igual magnitud, pues el 89.2% no cuentan con sistemas seguros de eliminación de excretas; el 22.7% utilizan el pozo ciego o letrina y el 34.6% de las viviendas no cuentan con ningún sistema. En el caso del servicio de energía eléctrica el 39.8% de las viviendas no cuentan con conexiones eléctricas.

Evaluación de viviendas: Al respecto a este punto predominan las edificaciones de 2 a 3 pisos, los cuales en sus primeros niveles son destinados al comercio, y los siguientes pisos destinados a viviendas.

Medio ambiente: Las precipitaciones pluviales se presentan en los meses de noviembre a marzo y son escasos durante los meses de abril a octubre. En los meses de mayo, junio y julio el frío es intenso por las noches con una temperatura de hasta - 6° bajo cero y de 19 °C de día, tiene un clima seco y semiseco refrescado con la brisa suave del Titicaca.

Análisis de riesgo: según el mapa de peligros potenciales que presenta Juli –Puno el sector presenta un nivel de riesgo medio alto.

Análisis arquitectónico



Partido arquitectónico: el diseño de la casa se basa según las necesidades del usuario, las soluciones constructivas que se han realizado son sistemas que no alteran el medio ambiente, y con materiales de bajo costo.

Proyección arquitectónica: El edificio tiene una superficie construida total de 88 m², los espacios identificados son: un dormitorio, una sala-comedor, una salita de trabajo (estos ambientes están uno a continuación de otro a lo largo de un área rectangular), un baño, un invernadero (adosado a un ambiente) y un invernadero pequeño (el cual se atraviesa para ingresar a la vivienda por la puerta principal).

Sistema de calefacción: Los invernaderos adosados a ambientes de la vivienda funcionan como fuente de calor y prevención del ingreso de corrientes frías de aire, adicionándose ductos de intercambio de aire entre invernadero y ambientes de la vivienda. Además, se instaló una terma solar del tipo bolsa, para obtener agua caliente.

Fig.46: Características de vivienda (Casa Solar- Juli) / fuente: www.comundo.org y elaboración propia.



Fig.47 materiales empleados (Casa Solar- Juli) / fuente: www.comundo.org y elaboración propia.

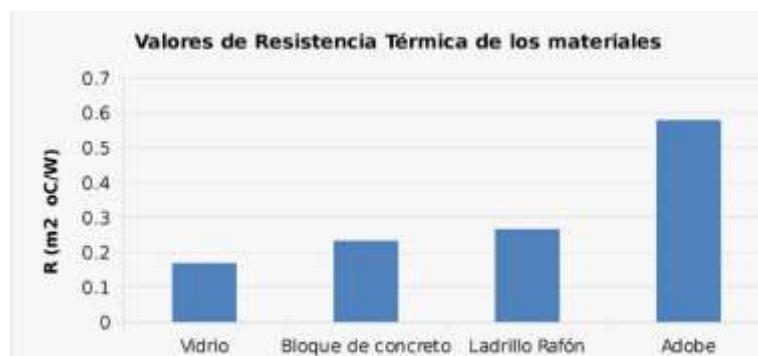
material aislante: Dentro de las características de esta vivienda se pueden identificar: paredes aisladas térmicamente (adobe – espacio de aire – adobe), techo de calamina metálica (fierro galvanizado) a una sola agua orientado hacia el norte, cielo raso o falso techo de triplay (que juega el rol de aislar térmicamente el techo), pisos aislados térmicamente (piedra – espacio de aire – y una configuración de estera, barro, tijerales y tablas machihembradas), claraboyas traslúcidas en el techo y el cielo raso (para permitir el ingreso de radiación solar directa); estas últimas se cierran de noche mediante un sistema de cubierta con canales deslizantes.

El adobe y su impacto térmico con respecto a otros materiales de construcción

Como es sabido, los espacios delimitados por estructuras de adobe permiten mantener amplios rangos de confort interior de las casas, aunque se encuentren en zonas con climas extremos.

De esta manera es innecesario el uso de sistemas de calefacción y aire acondicionado con el consecuente ahorro de energía. La construcción con tierra presenta una conductividad térmica débil y una capacidad calorífica elevada que hace que retengan el paso del calor, que por las leyes de la termodinámica tienda a desplazarse de las áreas de mayor a las de menor temperatura.

Diagrama 18: valores de resistencia térmica de los materiales

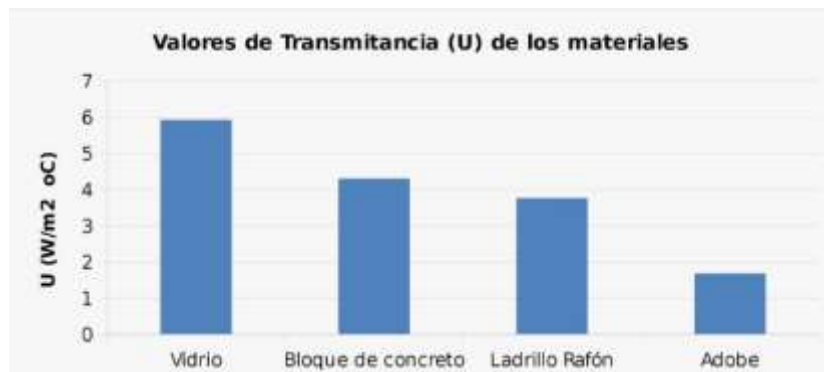


Fuente: Viqueira, Rodríguez (2002), Estudios de Arquitectura Bioclimática

En la gráfica se aprecia que el adobe presenta una mayor resistencia al paso del calor, comparado con el ladrillo rafón tiene 98% más de resistencia, asimismo mayor resistencia que el bloques de concreto (148%). El vidrio es el que presenta los valores más bajos de resistencia al paso del calor. La cantidad de calor que pasa a través de los materiales es definido por el coeficiente global de transferencia de calor (transmitancia (U)); el vidrio tiene el valor mayor, lo

cual implica que deja pasar más calor. En la gráfica se aprecian los valores del coeficiente global de transferencia de calor. Se observa que el adobe tiene la mejor capacidad aislante, superando al ladrillo rafón y el bloque de concreto, lo cual representa el menor aporte de calor en clima cálido o bien pérdidas mínimas en clima frío.

Diagrama 19: valores de transmitancia de los materiales



Fuente: Viqueira, Rodríguez (2002), Estudios de Arquitectura Bioclimática

Las cualidades se derivan principalmente de la masividad de los elementos estructurales. Entre más grueso sea un muro mayor inercia térmica poseerá, es decir, el tiempo que gana en ganarse o perderse calor será mayor, de manera que se tienen rangos de confort térmico más amplios en el interior de las habitaciones. Así, en momentos en que la temperatura exterior es muy elevada, como sucede durante los días de verano, el calor tarda varias horas en traspasar los muros y para cuando lo hace, el calor exterior ha descendido, de modo que tiende a regresar lentamente hacia fuera de las construcciones, enfriándose el interior lentamente. El tiempo que tarda en pasar el calor a través de los materiales; se denomina retraso térmico. El Adobe tiene un retraso térmico de 10 horas. En la siguiente gráfica se tiene los datos de retraso térmico de los materiales seleccionados.

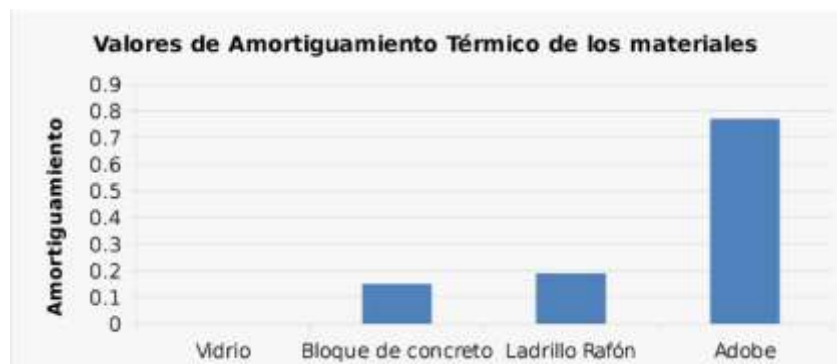
Diagrama 20: valores de retraso de los materiales



Fuente: Viqueira, Rodríguez (2002), Estudios de Arquitectura Bioclimática

Otro aspecto muy importante a considerar es la diferencia de calor entre lo que se presenta en el exterior y el interior conocido como amortiguamiento térmico. Los valores de amortiguamiento son bastante altos.

Diagrama 21: valores de amortiguamiento de los materiales



Fuente: Viqueira, Rodríguez (2002), Estudios de Arquitectura Bioclimática

Ante el análisis del comportamiento térmico de los materiales comparados, se puede anticipar que de acuerdo con el material utilizado, se tendrán requerimientos de energía para climatizar la casa.

Ventajas

- ✓ La tierra es un material natural y reutilizable.
- ✓ Es barato, sobre todo si se puede utilizar el material local
- ✓ En la construcción con tierra se emplea muy poca energía
- ✓ Facilita el autoconstrucción
- ✓ Características técnicas. Buena resistencia a compresión, aislamiento térmico y acústico e inercia térmica.

Inconvenientes

- Durabilidad. Puede tener problemas de durabilidad si no se le da mantenimiento, sobre todo si se expone al agua.
- Características técnicas. No tiene resistencia a tracción.
- Gran espesor de los muros, que disminuye el área útil.
- Prejuicios sobre su eficacia, resistencia y durabilidad.

Requerimientos de ambientes para el diseño de una vivienda térmica

Para determinar el requerimiento de ambientes para el diseño de una vivienda térmica, nos enfocamos en las respuestas obtenidas de las entrevistas obtenidas a los expertos, también del análisis de casos análogos:

Tabla N° 09 : ambientes obligatorios según expertos

Expertos	Respuesta
Experto 1	Sala, comedor, cocina, baño, dormitorios, sótano, patio de servicio, invernadero.
Experto 2	Sala- comedor, cocina, baño, dormitorios, invernadero, patio de servicio, patio central.
Experto 3	Sala – comedor, cocina, estudio, dormitorios, muro trombe, invernadero, huerto, patio.
Experto 4	Hall, sala, comedor, cocina, ss.hh, estudio, terrazas, dormitorios, depósitos, patio, invernadero, bio huerto.

Fuente: Entrevista a expertos

Tabla N° 10 : Ambientes extraídos del análisis de casos análogos

Casos análogos	Ambientes
Caso 1: Casa Navarra	Hall, cocina – comedor, invernadero, despacho, despensa, bodega, tres dormitorios, baño.
Caso 2: Finca del Pirineo de Huesca	Sala - comedor, cocina, área de servicio, ½ baño, baños completos, dormitorios, balcón, invernadero.
Caso 3: casa solar	Dormitorio, sala – comedor, sala, baño, invernadero

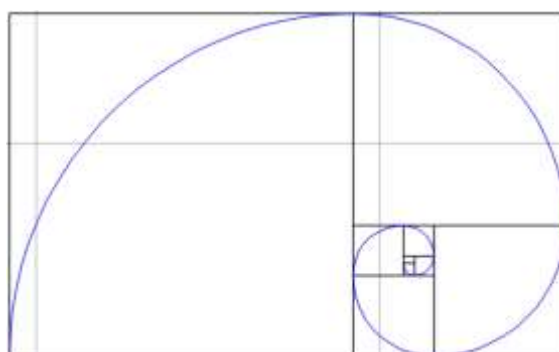
Fuente: Análisis documental

Diseño de una vivienda térmica – propuesta

Para diseñar una vivienda térmica es importante considerar las dimensiones estudiadas en la presente investigación, para dicho fin se debe de considerar los siguientes puntos:

Idea rectora: Para el presente proyecto de investigación, la idea rectora se basa en la **Espiral áurea**.

Fig. N° 48 : Idea rectora – Espiral Áurea



Fuente: elaboración propia

Programa Arquitectónico: La característica principal de la vivienda es de la siguiente manera:

Tabla N° 11: Programa Arquitectónico, para el diseño de una vivienda térmica

Zonas	Ambientes
Intima	Dormitorios
Social	Patio, jardín, estudio, Cocina, comedor - sala
Servicios	Almacén y Baño Patio de servicio
Productiva	Invernadero, biohuerto

Fuente: Elaboración propia

La característica principal, en la distribución espacial de la vivienda térmica, será de la siguiente manera:

Cuadro N° 12: Distribución espacial de la vivienda Térmica

Zona de Refer.	Ambiente	Función	Actividad	Usuario
Intima	Dormitorios	Descanso	Dormir, vestirse, guardar, actividad eventual.	Padre, madre, hijos, hijas.
	Patio	Actividades – varias	Descansar, recibo de visitas, fiestas.	Padre, madre hijos, visitas, familias.
	Comedor	Alimentarse	comer	Padre, madre hijos, visitas, familias.

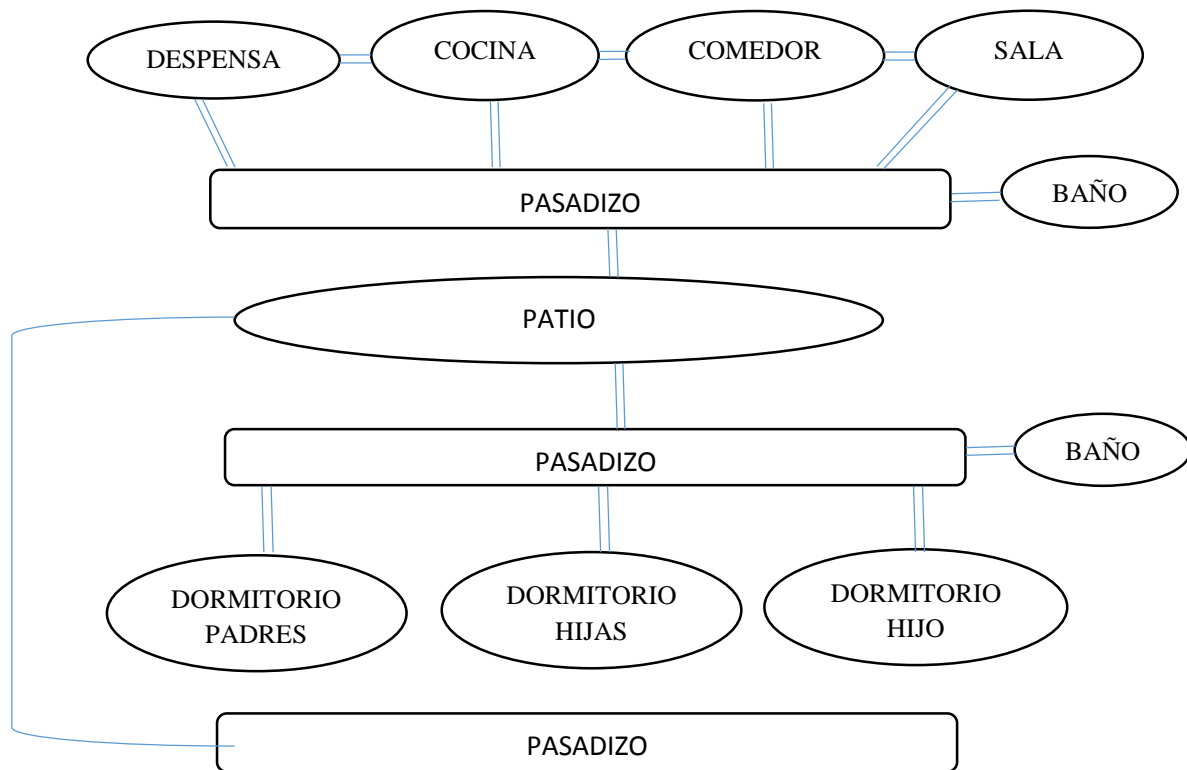
Social	Sala - Recepción	Recepcionar y conversar	espacio destinado a visitas	Padre, madre hijos, visitas, familias.
	Estudio	espacio destinado al estudio	Leer - escribir	Padre, madre hijos, visitas, familias.
Servicio	Baño	Necesidad	Necesidades Fisiológicas y aseo	Padre, madre hijos, visitas, familias.
	Despensa	Guardar Alimentos	Almacenar	Familia
	Patio de lavandería	Actividades varias	aseo, lavado y secar ropa,	Familia
	Cocina	Preparación alimentos	Cocción de alimentos, lavado, preparación, servido, comer, guardado, alimentos.	Padre, madre hijos.
Productiva	Invernadero Bio huerto	Producción	Captación de radiación solar, generar calor y cultivo de verduras	Dormitorios

Fuente: Elaboración propia.

Flujograma

Se obtiene de la representación gráfica de las relaciones frecuentes entre los ambientes; en esta nos explica que a mayor número de líneas existe un alto grado de relación como se muestra en gráfico de flujo grama.

Diagrama 22 : Representación gráfica de la relación entre ambientes

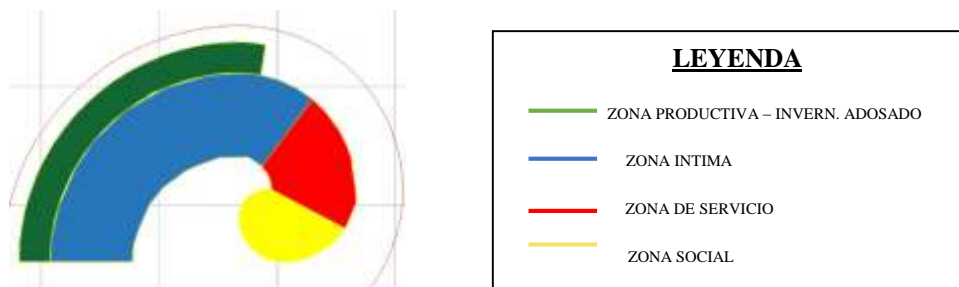


Fuente: Elaboración propia.

Zonificación de Espacios

Es la planificación de actividades genéricas, el resultado del esquema nos sirve para delimitar espacios para cada actividad, evitando la interferencia entre ellas.

Figura N°49 : Zonificación de los ambientes para la vivienda térmica



Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Análisis y discusión:

Según Corrales (2012), indica que el clima de Huaraz está fuera de la zona de confort, esto debido a que la temperatura promedio diaria del aire durante el año es casi constante de $14.14^{\circ}\text{C} \pm 0.58$, por lo que, es necesario calentar las viviendas y mejorar los elementos de cierre externo como paredes y techos. También menciona que existe una radiación solar alta para calentar viviendas, condición que no se aprovecha; siendo la radiación solar media diaria anual entre los 5000 a 6000 Wh/m² día. La humedad relativa es alta con un promedio anual del 73.6% que genera discomfort, el promedio diario anual de precipitaciones es de 4.3 mm. La velocidad del viento no sobrepasa los 1,8 m/seg, con una dirección anual casi constante de Sur a Norte, salvo el mes de agosto que se invierte, por lo que el autor recomienda abrir los vanos de la vivienda al Este y Oeste, evitando el Sur, por otra parte, también indica que la mejor orientación de los vanos de las viviendas para lograr la máxima ganancia de radiación solar es la Horizontal, seguida de las del verticales Este-Oeste.

Que para la elaboración de la presente investigación, estoy de acuerdo con lo mencionado por Corrales, primero porque mi proyecto se desarrolla en la Ciudad de Huaraz, el cual cuenta con un clima frío, segundo, que las viviendas en la zona rural El Pinar - Huaraz, requieren ser confortables, para ello se deben ser dotada de características especiales, la vivienda se debe ubicar en una dirección adecuada con el fin de aprovechar la radiación solar, y vientos, y finalmente la vivienda debe de contar con accesos principales y secundarios bien definidos.

Según Belizario (2012), indica que, para determinar el **usuario**, realizó un estudio donde determino el total de habitantes, siendo 390 habitantes que pertenecen a la comunidad campesina de Llachahui, del distrito de Coata, provincia de Puno, teniendo aproximadamente 78 familias, compuestas de la siguiente manera: Un jefe de familia (padre), Esposa, 3 a 4 hijos, Abuela o abuelo (en algunos casos). tras obtener esta información el autor dirige su propuesta a una familia de 6 integrantes.

De la misma manera para determinar el usuario en la presente investigación, del estudio que se realizó, se obtuvo como población existente en el pinar 320 pobladores, de los cuales 74 familias, compuestas en su gran mayoría por 4 o 5 integrantes, de esta información obtenida, decidimos proponer el diseño de una vivienda térmica para 5 integrantes.

Según Belizario (2012), la forma a emplearse en la vivienda tendrá relación con su entorno, no solo en el contexto actual, sino con las diversas especies adaptables a este medio, con los alcances posibles del poblador rural del ámbito de estudio, debido a cambios y avances continuos que se presentan en el diseño de su habitación, con el fin de mejorar la planificación determinada; además, se mostrará morfológicamente la zonificación, que dará lugar a la diferenciación del área de trabajo, crianza y social, de esta manera la propuesta resolverá el aglomeración, la mixtura en que habita, dando así una identidad propia en función al uso de los ambientes. Desde mi punto de vista el proyecto debe de estar en concordancia con el entorno,

Según Flores (2017), menciona que los materiales de construcción empleados el su proyecto denominado “Sistema de Acondicionamiento solar pasivo para calefacción

de viviendas Altoandinas del Perú” deberán de encontrarse a disponibilidad en la zona, deberán ser de bajo costo, mantener una durabilidad por un largo periodo y que sus características permitan que se aproveche mayor el recurso solar, permitiendo una mayor transferencia de calor, también indica que el material predominante en la construcción de viviendas es el adobe, el cual es un material muy aislante con una conductividad térmica de 0.7 W/mk . Su conductividad térmica permitirá una mayor transferencia de calor, debido a que estos parámetros son proporcionales, además de ser un recurso que se puede obtener a un precio económico, resistente y que tiene la capacidad de almacenar calor, mientras que para el muro y techo necesitan de un material transparente el cual permita el ingreso de los rayos del sol, que los retenga en el sistema causando un efecto invernadero, y que sea permitiera aislar el calor que se obtenga (evitar que se escape el flujo de aire caliente del sistema). El vidrio es un material que permite el traspaso de la radiación solar y que se genere el fenómeno invernadero. Al ser un material delicado, se tendrá en consideración un alabe para poder protegerlo de golpes y evitar su pérdida o daño.

Para nuestro proyecto se empleará el adobe, por contar con las siguientes características: por ser un material de bajo costo y fácil elaboración, el adobe presenta una mayor resistencia al paso del calor, con respecto a otros materiales, por otra parte el adobe tiene un retraso térmico de 10 horas, buen aislamiento térmico y acústico e inercia térmica.

Urkía, (Casos Análogos) realizó un proyecto denominado Casa Navarra, vivienda unifamiliar compuesta por tres personas, ubicado en España, con un tiempo de ejecución de 4 años, con una superficie de 120 m^2 de vivienda más 60 m^2 de anexos:

garaje y taller, siendo su **Partido arquitectónico**: “La mística del octógono” - busca en todo momento la armonía. “el diseño de la casa y de muchos de sus elementos se han hecho con la proporción áurea, como una forma más de buscar la belleza”. La elección del octógono como forma geométrica se repite en los dos niveles haciendo de la vivienda una gran obra de arte para vivir dentro, pero descarta el puritanismo y la rigidez a favor de lo práctico, lo sencillo y lo accesible según el entorno y las posibilidades, Urkia, plantea la zona de Servicio, la zona productiva y la zona social en el primer nivel de la edificación, mientras que en el segundo nivel, ubica la zona íntima, cabe mencionar que el **Sistema de calefacción** el autor propone un invernadero el cual supone el 70% de la calefacción apoyado por la chimenea y/o la cocina económica en días muy fríos. El calor se distribuye a través de un conducto de obra por el principio termosifón y proporciona suelo y techo radiantes en el primer piso y planta baja respectivamente. Orientado al suroeste y de 10 m² de tamaño cumple también otras muchas funciones como habitáculo.

Mientras que para nuestro proyecto la idea rectora está basado en la **proporción áurea**, el diseño de la vivienda se desarrolla según las necesidades de sus ocupantes, así mismo el proyecto de la vivienda térmica está destinado para 5 integrantes, que se clasifica en cinco zonas: Zona Íntima, compuesto por los dormitorios, la Zona Social compuesta por el Patio, Cocina, comedor – sala, la Zona de Servicios compuesto por las siguientes ambientes Almacén, Baño, Patio de servicio y por último la Zona Productiva compuesto por el Invernadero, siendo este elemento el encargado de captar el calor durante el día y de transmitir hacia el interior de los ambientes, mediante este elemento se lograra que la vivienda sea confortable.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se concluyó, que la ubicación del terreno para el diseño de una vivienda térmica es adecuada por contar con los requerimientos básicos, como accesos principales y secundarios, equipamiento urbano, zonificación, servicios básicos y además se realizó el estudio del clima, para determinar la orientación de la vivienda en el terreno elegido.
- Se identificó el usuario para el diseño de la vivienda térmica, mediante sus necesidades y actividades que realizan las familias que la ocuparan, tras obtener esta información determinamos proponer el diseño de la vivienda a una familia de 5 integrantes, con el fin de brindar unos ambientes adecuados y confortables.
- Para obtener resultados deseados, la vivienda térmica se distribuye por zonas, según las funciones y actividades que se realizan en cada ambiente, además la propuesta cuenta con una circulación sin obstáculos entre los espacios abiertos y cerrados; en armonía con la forma del diseño de la vivienda
- Se concluye que el adobe es un material con una mayor resistencia al paso del calor, mejor capacidad aislante, además de tener un retraso térmico de hasta 10 horas, buen aislamiento térmico - acústico e inercia térmica.
- Es necesario contar con este proyecto arquitectónico denominado vivienda térmica, con ambientes adecuados y confortables, ya que de esta manera se disminuirá las enfermedades respiratorias, y así mismo este proyecto sirva de modelo a seguir para las futuras construcciones

Recomendaciones

- Se recomienda, el terreno propuesto para realizar para el diseño de una vivienda térmica por ser este un lugar de fácil acceso, contar con servicios básicos, estar ubicada en una zona de bajo riesgo ante desastres, cuenta con adecuado nivel topográfico, y porque se ubica en una zona de clima frío.
- Se recomienda diseñar una vivienda que satisfaga las necesidades según la cantidad de sus ocupantes.
- Se recomienda que para obtener resultados deseados se realicen estudio exacto, sobre las actividades que realizan los ocupantes, para que la función de cada ambiente sea la adecuada, con accesos definidos, pero a la vez el proyecto debe de ser amigable con su entorno y para que la vivienda no tenga ambientes sobrantes.
- Se recomienda utilizar el adobe como material predominante para la propuesta de la vivienda térmica, debido a sus diversas propiedades térmicas.
- Se recomienda realizar este tipo de proyectos (viviendas térmicas) para que sus ocupantes tengan mejor calidad de vida y de esta manera reducir respiratorias en el poblador en la Zona Rural El Pinar – Huaraz – Ancash.

DEDICATORIA

Con inmenso cariño a mi hijo Adriel Guerrero Vidal, quien es el motor, la fuerza de mi vida y es el tesoro más grande que Dios me regaló, a mis queridos padres Víctor y Elvira, por su amor, ejemplo, comprensión e invaluable apoyo material y moral, que a pesar de nuestra distancia física, siento que están conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento será tan especial para ustedes como lo es para mí.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero, N. (2016). "Evaluación y diseño de vivienda rural bioclimática en la comunidad campesina de Ccopachullpa del distrito de Ilave". Puno - Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Alvarez, D. (2015). Estudio de muros trombe del tipo simple de circulación delantera y su influencia en el confort térmico mediante calefacción solar pasiva aplicado a una vivienda unifamiliar. Ambato - Ecuador: Universidad Tecnica de Ambato.
- Arevalo, J. (2013). Modelo de vivienda sostenible para el area rural del Cerro Alux-San Pedro de Sacatepéquez, Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Astudillo, F. (2009). Los materiales de construccion y su aporte al mejoramiento del confort termico en viviendas perifericas de la ciudad de Loja. Loja - Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Barrera. (2007). Introduccion a una arquitectura bioclimatica para los andes Ecuatoriales. Barcelona - España: Espain.
- Belizario, H. (2012). "Propuesta de un modelo de vivienda rural de la comunidad campesina Llachahui - Coata". Puno.
- Blondet, Vargas, Tarque, Iwaki. (2011). Construccion Sismoresistente en tierra. Perú: Pontificie Universidad Catolica del Perú.
- Capelli, Piccolo y Campo de Ferreras. (2005). clima urbano de Baia Blanca. Buenos Aires - Argentina: Dunken.
- Garcia, D. (2009). Viviendas bioclimáticas en Galicia. Obtenido de Arquitectura Bioclimatica : <http://abioclimatica.blogspot.com/>
- Gómez, A. (2006). Sol y arquitectura. Lima: Universidad Ricardo Palma.

- Huaylla, F. (2010). Evaluación experimental de cambios constructivos para lograr confort térmico en una vivienda altoandina del Perú. Lima - Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- ININVI (Instituto nacional de investigacion y normalizacion de la vivienda en Perú). (1986). Construcciones en adobe, disposiciones especiales para diseño sismoresistente. Perú.
- Jimenez, E. (2008). Diseño para brindar confort termico en la vivienda en la ciudad Loja. Loja -Ecuador: Universidad tecnica particular de Loja.
- Jose M de Juana, e. (2008). Energias Renobables para el desarrollo. Madrid - España: Thomson ediciones Spain.
- Mamani, R. (2017). Prototipo de vivenda con adobe mejorado en el distrito de Chupa – Azángaro. Puno- Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Margarida, M. (1984). Aislamiento termico - aplicacion en la edificacion y en la industria. Barcelona - España: Editores tecnicos asociados s.a.
- Martínez, A. (2015). Edificación y eficiencia energética en los edificios. España: Alearning s.l.
- Martinez, P. (2018). Supervivencia en agua fría y otros casos prácticos de Transmisión del Calor. Universidad Miguel Hernandez de Elche.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Perú: El Peruano.
- Rey y Verlasco. (2006). Eficiencia energetica - certificacion y auditoria energetica. Madrid - España: Thomson Editores.
- Rodriguez de Santiago, D. (2007). El Juego de las Geometrias bajo el sol. Barcelona: fundacion UPC.
- Rougeron, C. (1977). Aislamiento acústico y térmico en la construcción. Barcelona - España: Editores tecnicos asociados s.a.

- Sandó, Y. (2011). Hacia una arquitectura sostenible en Venezuela. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Serra y Coch. (2001). Arquitectura y energía natural. Barcelona: Ediciones UPC.
- Solana, L. (2011). La percepción del confort. Análisis de los parámetros de diseño y ambientales mediante Ingeniería Kansei: Aplicación a la biblioteca de Ingeniería del Diseño. Valencia: Universitat Politècnica.
- Vivienda, M. d. (2010). Manual del adobe - Edificaciones antisísmicas de adobe. Lima - Perú.
- Yáñez, P. (1982). Energía solar edificación y clima Elementos para una arquitectura solar- tomo I. Madrid - España: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

CAPITULO VIII

ANEXOS

ENCUESTA

Estimado señor (a) se realiza una serie de preguntas que han sido elaboradas con la finalidad de determinar los conocimientos que tienen sobre vivienda Térmica en la zona rural El Pinar – Huaraz – Ancash.

Por favor marque en el recuadro con un aspa (x) la respuesta que crea conveniente, anticipadamente le agradezco su valiosa colaboración.

1. ¿Cuál su género?

☐ Femenino ☐ Masculino

2. ¿Cuántos integrantes hay en su familia?

☐ 3 - 4 integrantes

☐ 4 - 5 integrantes

☐ 5 - a más

3. ¿Con que ambientes cuenta su vivienda?

☐ Sala, comedor- cocina, dormitorios, ss.hh

☐ .. Cocina - comedor, dormitorios, ss.hh, patio

☐ .. Sala , Cocina - comedor, comedor, dormitorios, ss.hh, patio se serv.,

jardín

4. ¿Le gustaría tener una vivienda térmica (caliente)?

☐ Sí ☐ No

5. ¿Cree usted que teniendo una vivienda térmica disminuirá las infecciones respiratorias en los integrantes de su familia?

☐ Sí ☐ No

6. ¿Usted cree que las materiales empleadas en la construcción de viviendas son las adecuadas?

☐ Sí ☐ No

7. ¿Le gustaría que su vivienda tengan ambientes interiores cálidos durante la noche?

☐ Sí ☐ No

8. ¿Le gustaría que su vivienda cuente con un invernadero?

☐ Sí ☐ No

ENTREVISTA A EXPERTO N°:

Apellidos y Nombres: _____

Ocupación : _____

Cargo : _____

1. ¿Durante su trayectoria profesional, alguna vez diseño una vivienda térmica?

☐ SI

☐ NO

2. ¿Qué materiales se deben de emplear para la construcción de una vivienda térmica en El Pinar - Huaraz?
3. según su experiencia profesional, ¿qué ambientes interiores y exteriores de ben de tomarse en cuenta para diseñar una vivienda térmica en la zona rural el Pinar - Huaraz?
4. En base a su experiencia laboral ¿Qué sistema de acumulación solar recomienda instalar, el muro trombe o el invernadero adosado, para la vivienda térmica en la zona rural El Pinar – Huaraz?

Fotos de maqueta

